

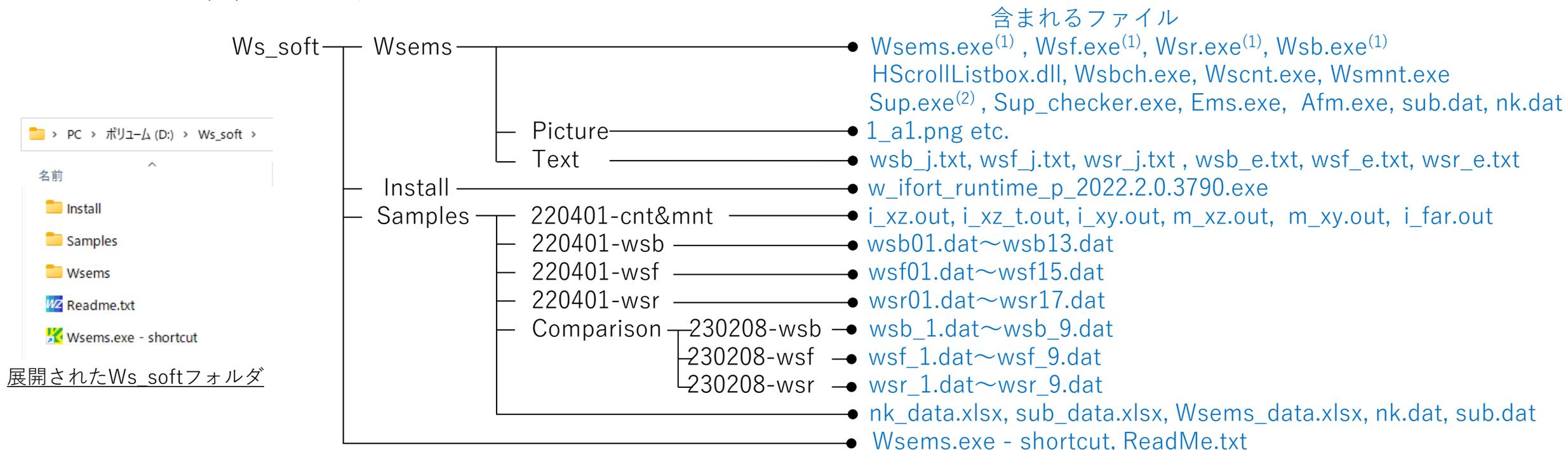
# Ws\_softのプラットフォーム： Wsemsの使用法

- [1. 使用環境、配布時の状態](#)
- [2. インストール方法](#)
- [3. 修復、アンインストール方法](#)
- [4. サンプルデータを使った使用例 \(1\)](#)
- [5. サンプルデータを使った使用例 \(2\)](#)
- [6. 寄り道 \(Wscntについて\)](#)
- [7. サンプルデータを使った使用例 \(3\)](#)
- [8. サンプルデータを使った使用例 \(4\)](#)
- [9. 寄り道 \(Wsmntについて\)](#)
- [10. サンプルデータを使った使用例 \(5\)](#)
- [11. サンプルデータを使った使用例 \(6\)](#)
- [12. サンプルデータを使った使用例 \(7\)](#)
- [13. サンプルデータの計算結果一覧 \(1\)](#)
- [14. サンプルデータの計算結果一覧 \(2\)](#)
- [15. サンプルデータの計算結果一覧 \(3\)](#)
- [16. サンプルデータの計算結果一覧 \(4\)](#)
- [17. サンプルデータの計算結果一覧 \(5\)](#)
- [18. サンプルデータの計算結果一覧 \(6\)](#)
- [19. Wsems画面と実行データの関係](#)
- [20. 構造定義の手順 \(1\)](#)
- [21. 構造定義の手順 \(2\)](#)
- [22. 構造定義の手順 \(3\)](#)
- [23. 構造定義の手順 \(4\)](#)
- [24. 構造定義の手順 \(5\)](#)
- [25. 構造定義の手順 \(6\)](#)
- [26. 構造定義の手順 \(7\)](#)
- [27. 構造定義の手順 \(8\)](#)
- [28. 構造定義の手順 \(9\)](#)
- [29. Wsb06.datの再現と実行 \(1\)](#)
- [30. Wsb06.datの再現と実行 \(2\)](#)
- [31. Wsb06.datの再現と実行 \(3\)](#)
- [32. Wsf14.datの再現と実行 \(1\)](#)
- [33. Wsf14.datの再現と実行 \(2\)](#)
- [34. Wsf14.datの再現と実行 \(3\)](#)
- [35. Wsf14.datの再現と実行 \(4\)](#)
- [36. Wsf14.datの再現と実行 \(5\)](#)
- [37. Wsr12.datの再現と実行 \(1\)](#)
- [38. Wsr12.datの再現と実行 \(2\)](#)
- [39. 寄り道 \(Wsbchについて\)](#)
- [40. Wsr12.datの再現と実行 \(3\)](#)
- [41. Wsr12.datの再現と実行 \(4\)](#)
- [42. Wsr12.datの再現と実行 \(5\)](#)
- [43. Wsf07.datの再現と実行](#)
- [44. Wsb14.datの再現と実行](#)
- [45. Wsf15.datの再現と実行 \(1\)](#)
- [46. Wsf15.datの再現と実行 \(2\)](#)
- [47. 出力結果のまとめ方 \(1\)](#)
- [48. 出力結果のまとめ方 \(2\)](#)
- [49. 平行計算の仕方](#)
- [50. ウインドーの最表面化](#)
- [51. 誤入力の確認](#)
- [52. Wsemsの構成 \(1\)](#)
- [53. Wsemsの構成 \(2\)](#)
- [54. Wsf出力ファイルの内容](#)
- [55. Wsr出力ファイルの内容](#)
- [56. Wsb出力ファイルの内容](#)
- [57. 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

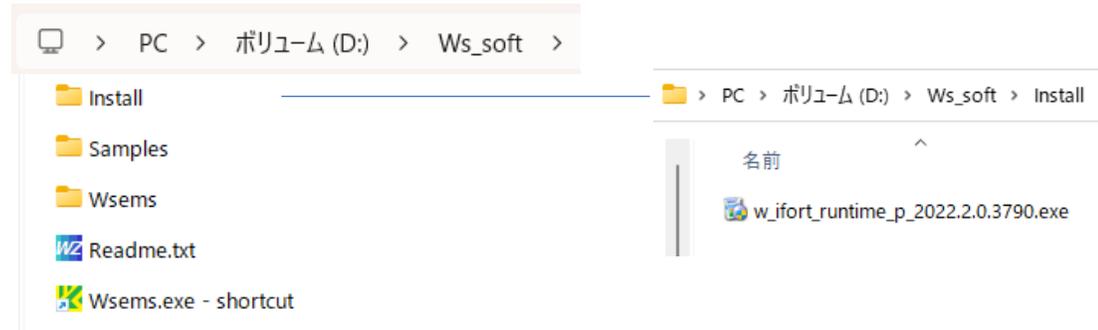


(注1) Wsf.exeはFDTD、Wsr.exeはRCWA、Wsb.exeはBPMの実行プログラムであり、それらを統合操作するプログラムがWsems.exeである。これらは同一フォルダ(Wsems)に格納のこと。

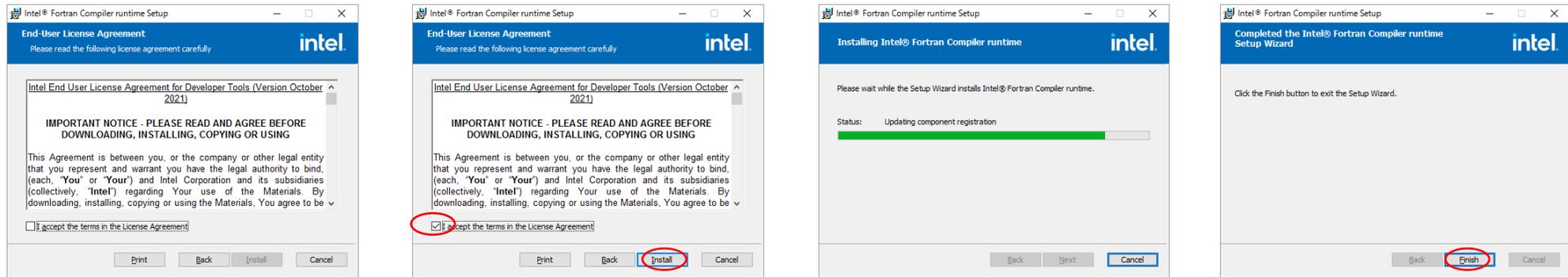
(注2) sup.exeは登録判定ファイルで、必ず他のexeファイルと同一フォルダ(Wsems)に格納のこと。

## 2. 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。



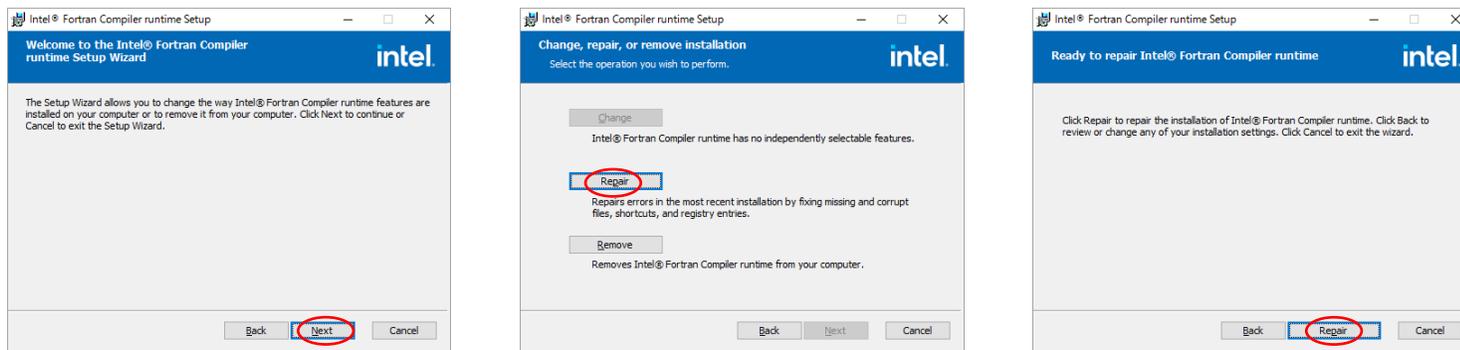
(2) ¥Installの下ファイル w\_ifort\_runtime\_p\_2022.2.0.3790.exeをダブルクリックし、Installボタンをクリック。



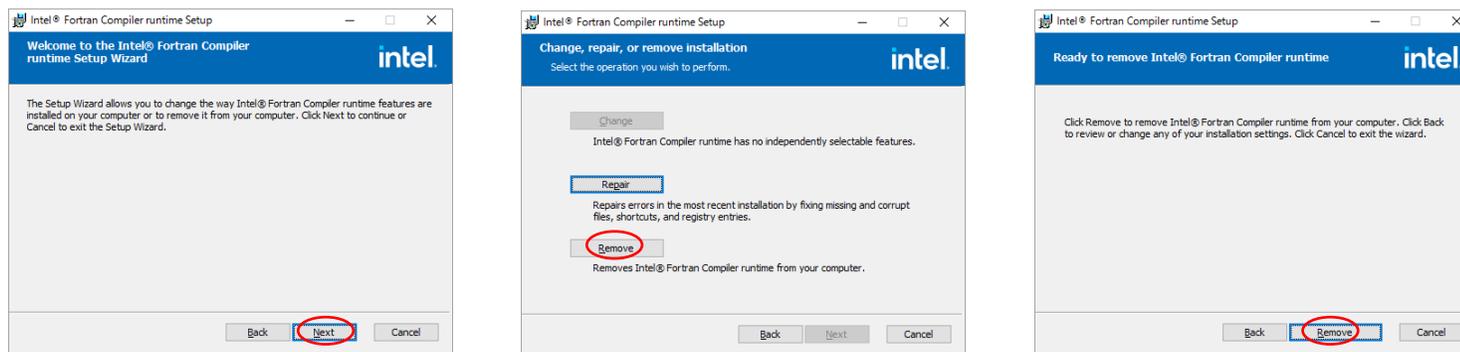
以上でインストールは完了。

### 3. 修復、アンインストール方法

(1) 修復する場合はw\_ifort\_runtime\_p\_2022.2.0.3790.exeをダブルクリックし、Repairボタンをクリック。



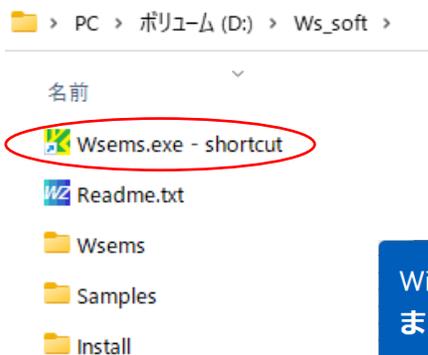
(2) 削除する場合はw\_ifort\_runtime\_p\_2022.2.0.3790.exeをダブルクリックし、Removeボタンをクリック。完了の後、フォルダWs\_softを削除。これでアンインストール完了。



# 4. サンプルデータを使った使用例 (1)

(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。

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。

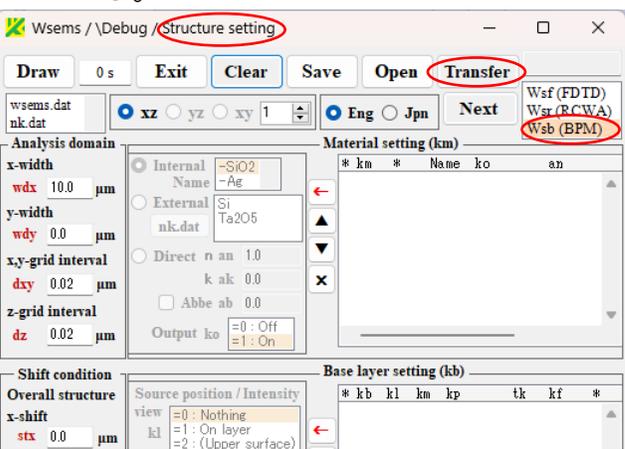
**WindowsによってPCが保護されました**

Microsoft Defender SmartScreen は認識されないアプリの起動を停止しました。このアプリを実行すると、PCが危険にさらされる可能性があります。

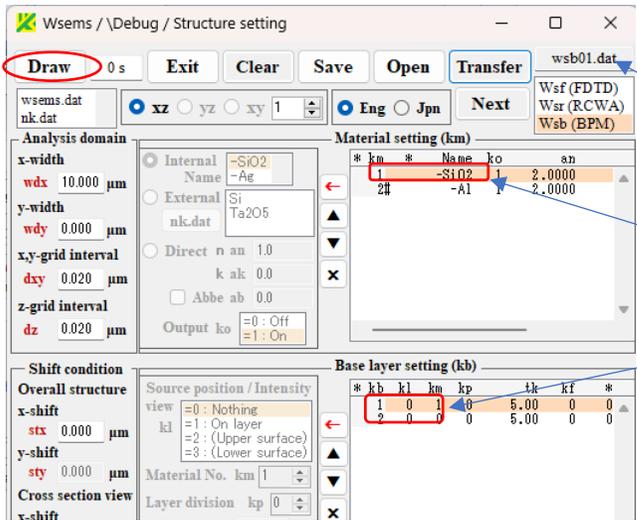
**詳細情報**

保護画面が現れる場合は詳細情報をクリックし、右下に現れる実行ボタンをクリックする。

(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。

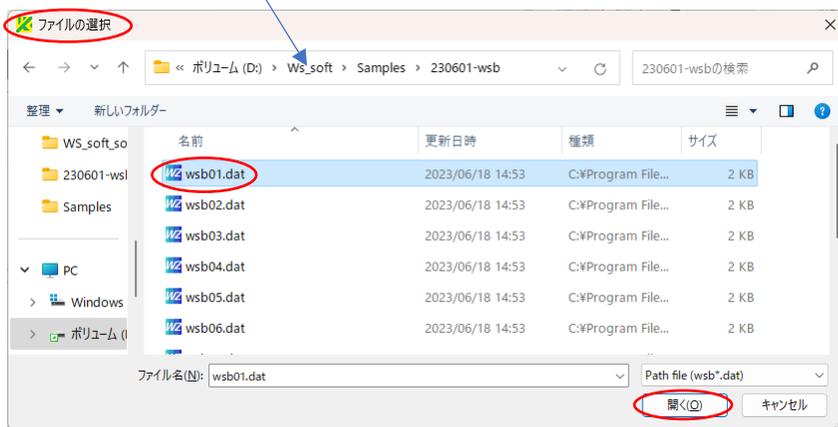


(2) Structure setting画面でWsb(BPM)を選択。Transferボタンをクリック。

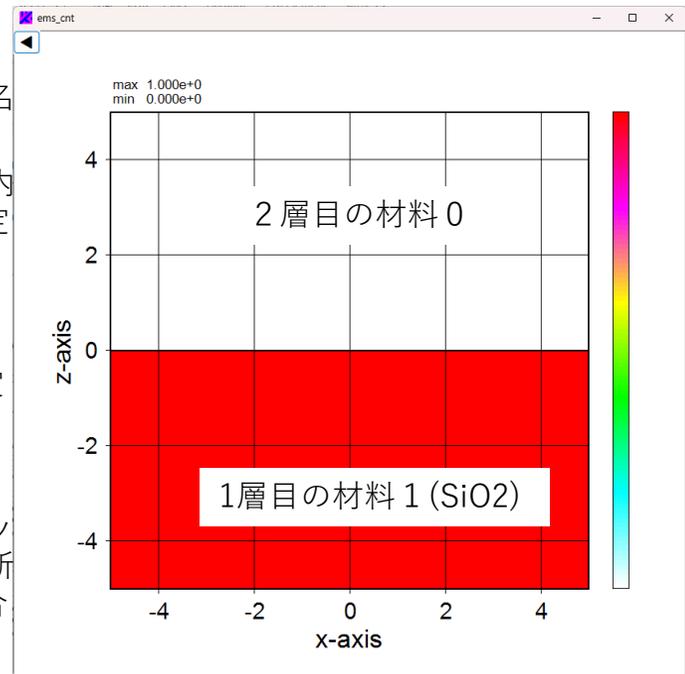


選択ファイル名が記載される。材料1がSiO2(内部定義)の材料定義。1層目が材料1(SiO2)、2層目が材料0(未指定=Vacuum)のベース層定義。

(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。

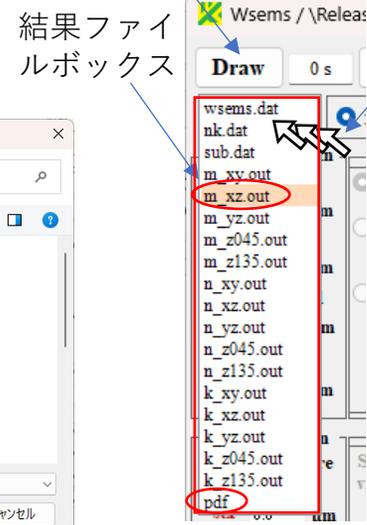


正しくディレクトリを指定下さい。それ以外ではボックスが空になります。

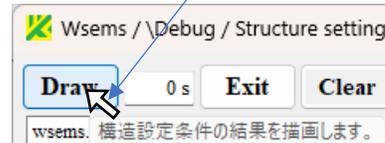


結果ファイルボックスの内容が最新(描画直後)の場合は背景色が灰色、以外は桃色

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。



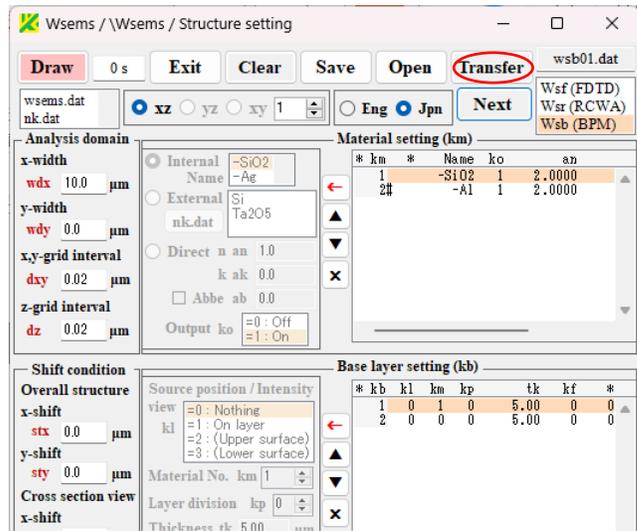
操作ボタンにポインターを当てるとtooltipが現れ、操作内容を確認できる。tooltipは3秒後に消える。



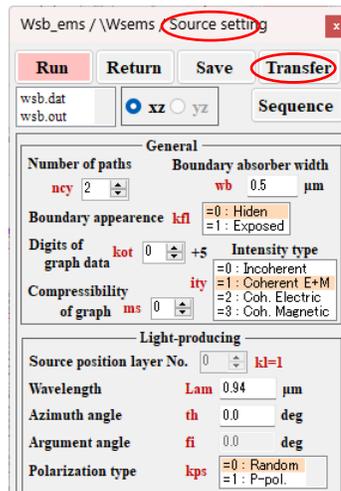
tooltip

# 5. サンプルデータを使った使用例 (2)

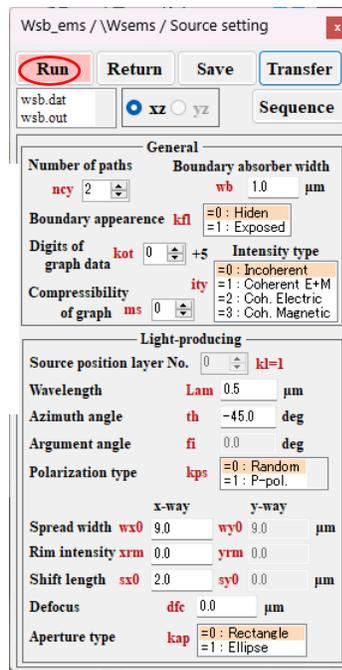
次にサンプルデータから光源情報を読み込む。



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



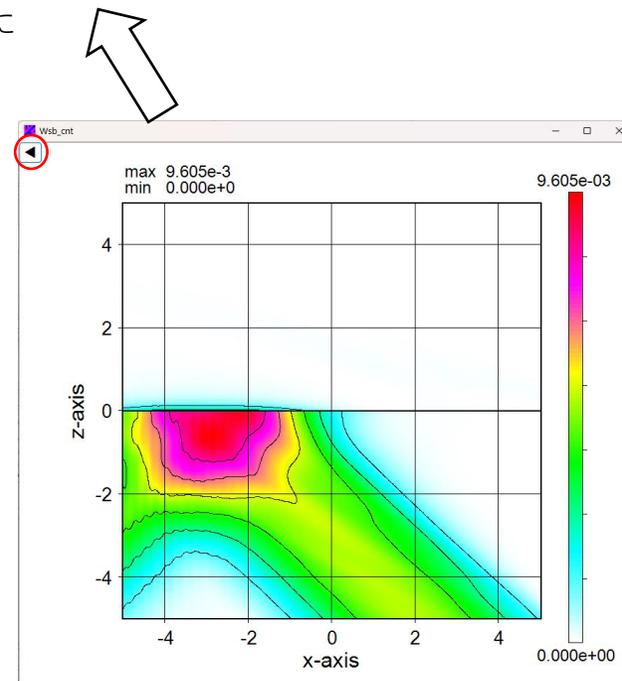
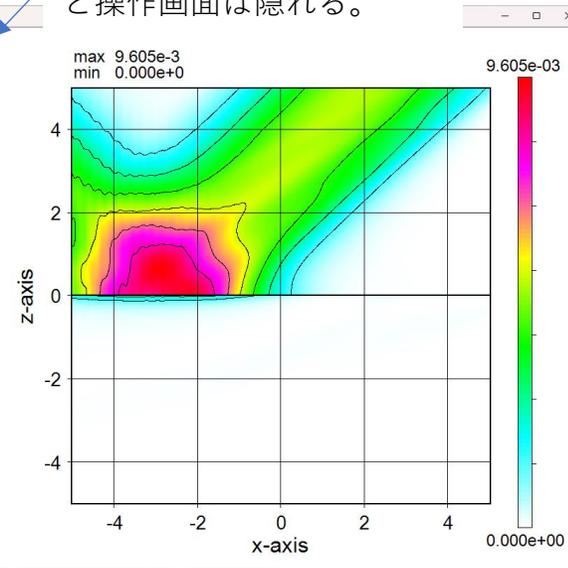
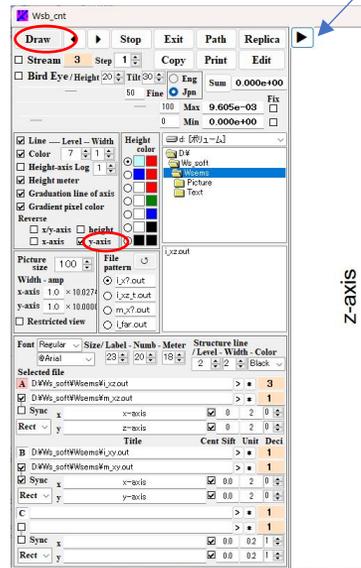
(6) Transferボタンをクリック。



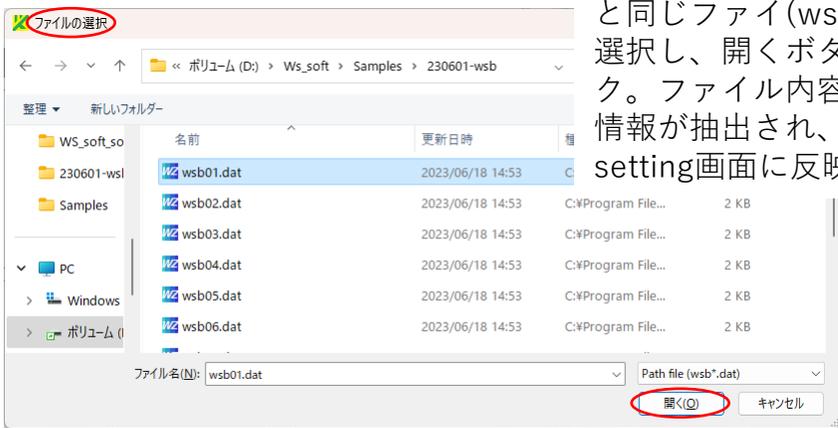
(9) ◀ ボタンをクリックすると左に Wscnt の操作画面が現れ、描画結果を操作できる。例えば y-axis をチェック、Draw ボタンをクリックすると描画結果は上下反転する (HP の "Wscnt の使用法" 参照)。

(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。

▶ ボタンをクリックすると操作画面は隠れる。



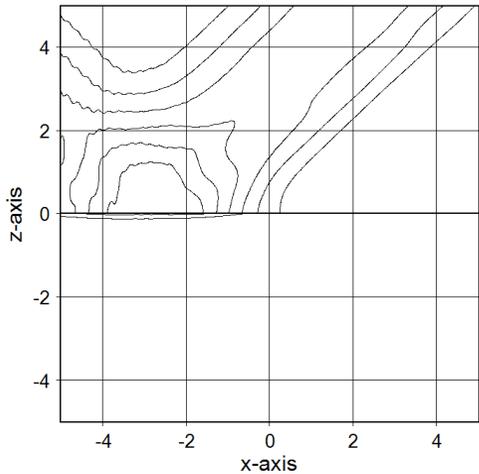
Wscnt画面



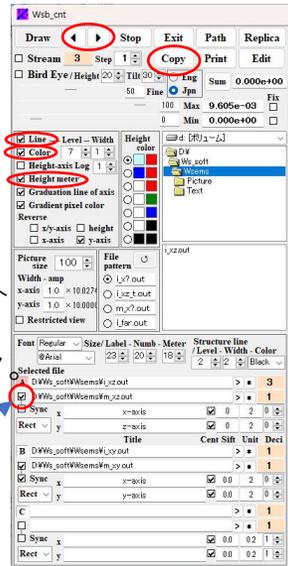
(7) ファイルの選択画面で(3)と同じファイル(wsb01.dat)を選択し、開くボタンをクリック。ファイル内容のうち光源情報が抽出され、Source setting画面に反映される。

# 6. 寄り道 (Wscntについて)

ここで横にそれるが、Wscntの操作について簡単に説明してみよう。

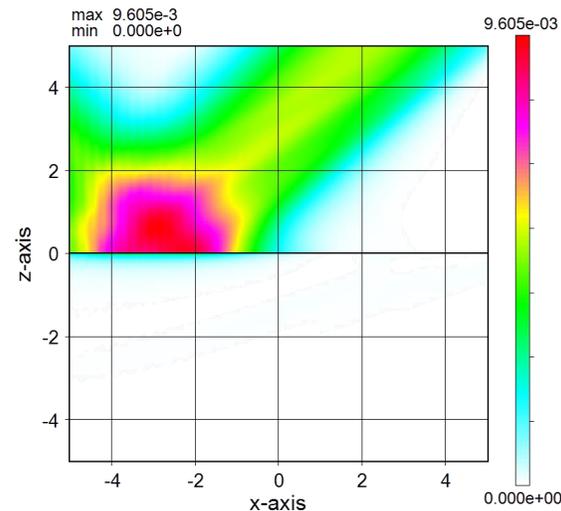


ColorボックスとHeight meterのチェックを外しDrawボタンをクリック

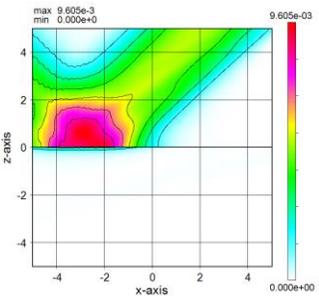


A

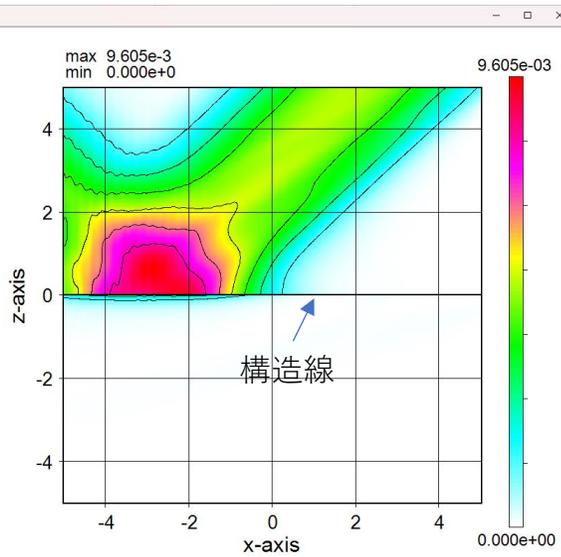
Copyボタンをクリックすると表示画像がクリップボードにコピーされる。



Lineボックスのチェックを外しDrawボタンをクリック。



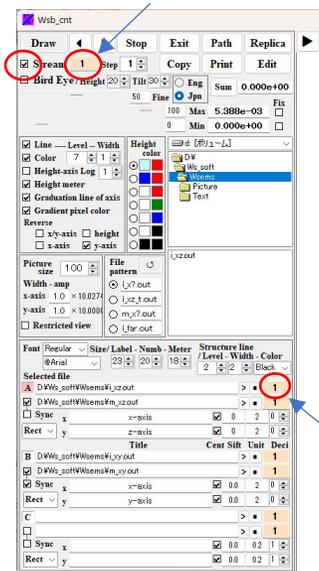
矢印Aのボックスのチェックを外してDrawボタンをクリックすると構造線を外して描画される。



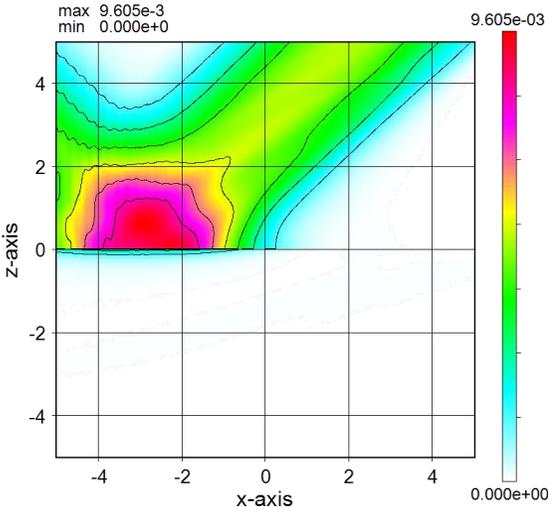
構造線

◀や▶ボタンをクリックすると表示ページが変わり、ページ毎に描画される。

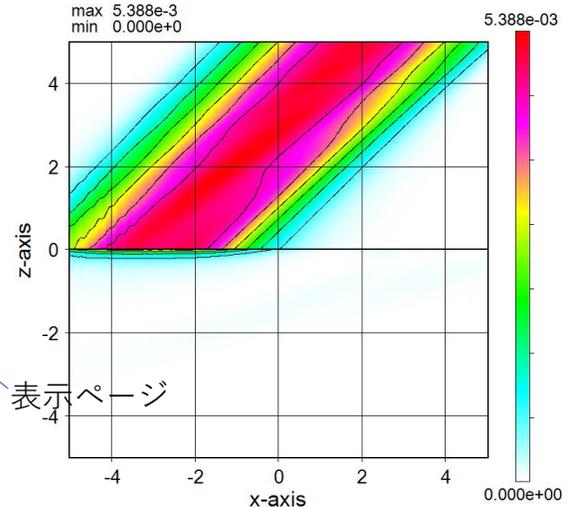
表示ページ



表示ページ

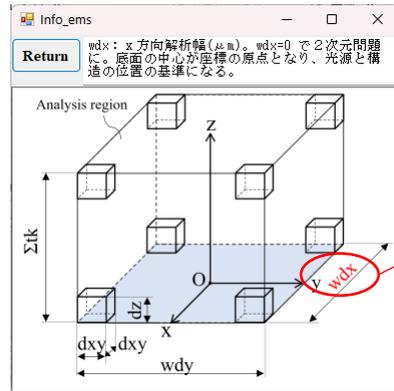
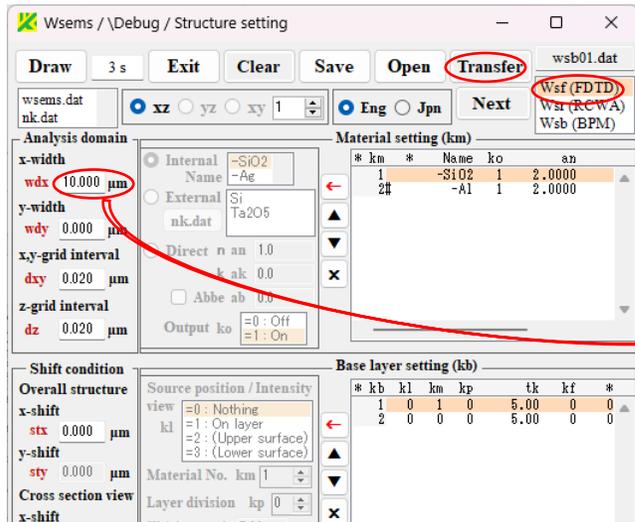


StreamのボックスをチェックしてDrawボタンをクリックすると表示ページが1から最後まで順に描画される。



# 7. サンプルデータを使った使用例 (3)

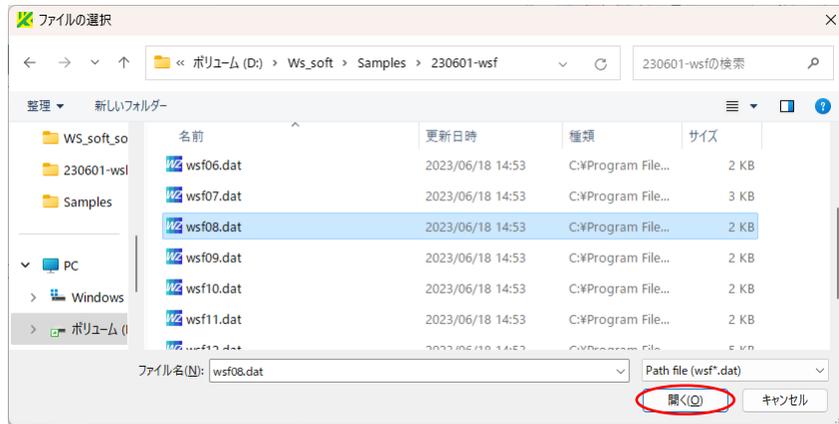
次にWsfのサンプルデータ (wsf08.dat)を読み込んで計算を体験しよう。



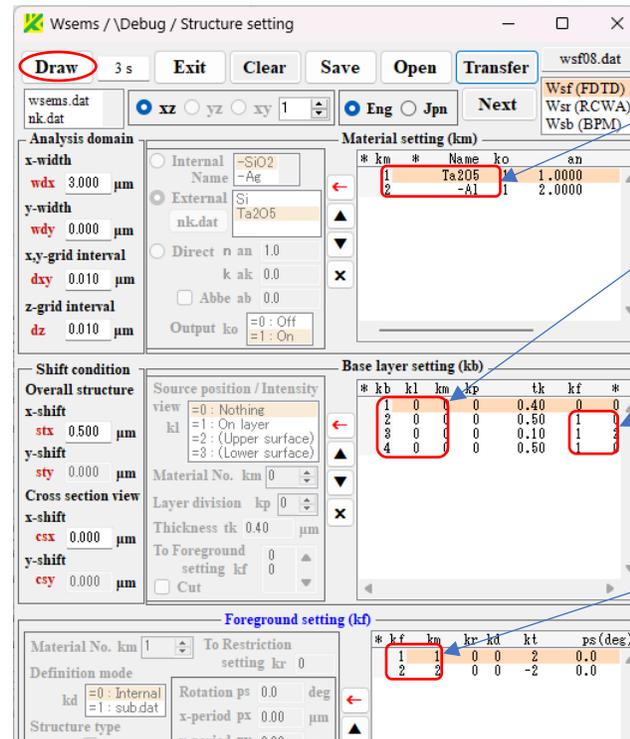
対応するパラメータが赤で表示される。

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。



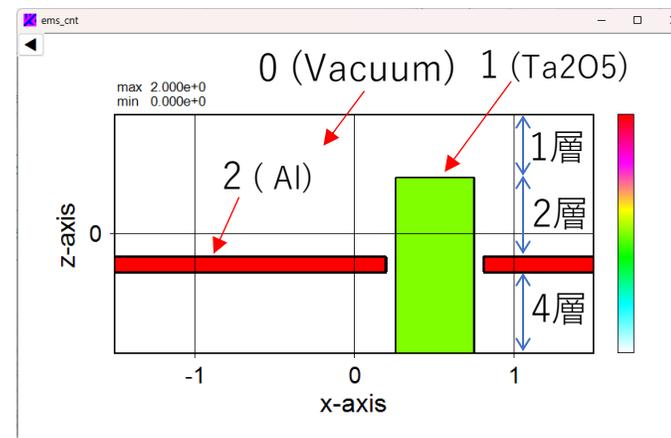
材料1がTa2O5(外部定義)、材料2がAl(内部定義)の材料定義。

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。

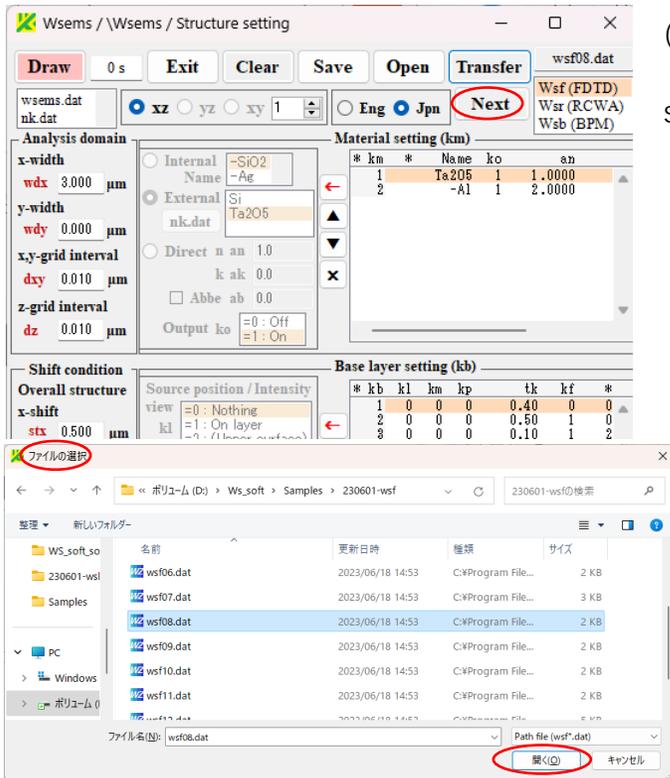
(12)Drawボタンをクリックすると、Wscnt画面が開き x z 断面の構造が描画される。



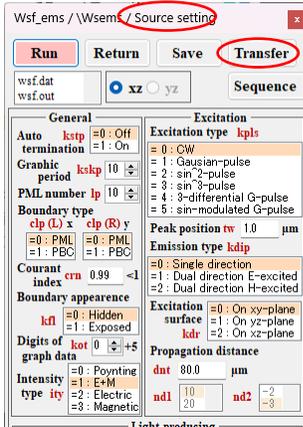
Wscnt画面(上下反転)

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。

# 8. サンプルデータを使った使用例 (4)

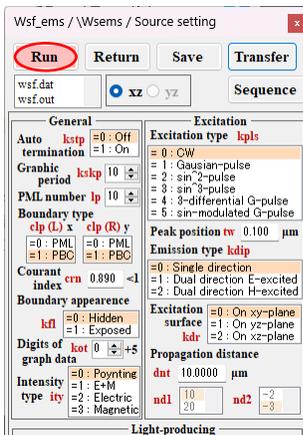


(13) Nextボタンをクリックし、Source setting画面を開く。

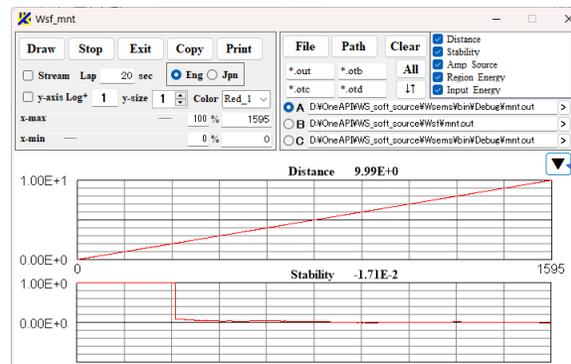


(14) Transferボタンをクリック。

(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。



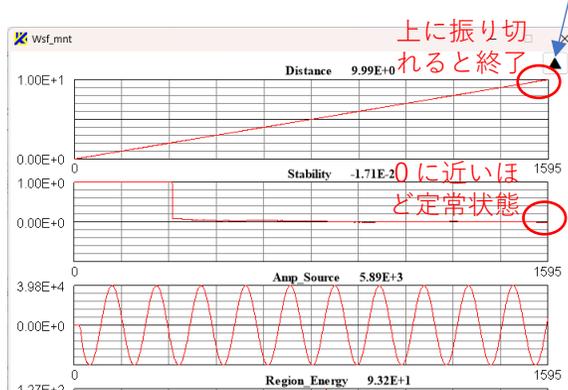
(16) RunボタンをクリックするとDos画面が現れ、Wsfの計算が実行されると同時に、WsmntとWscntにより計算状況が描画される。



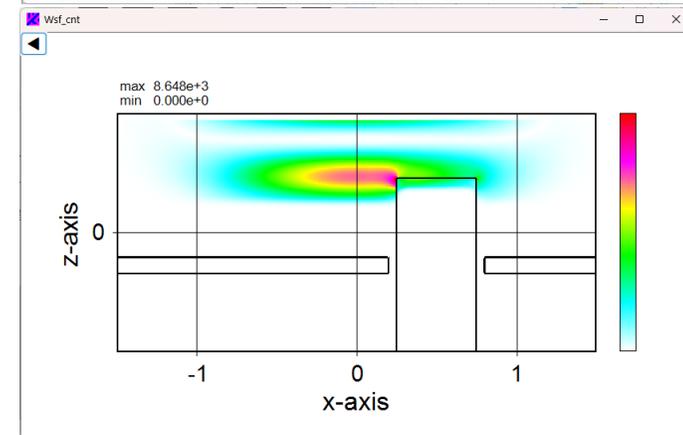
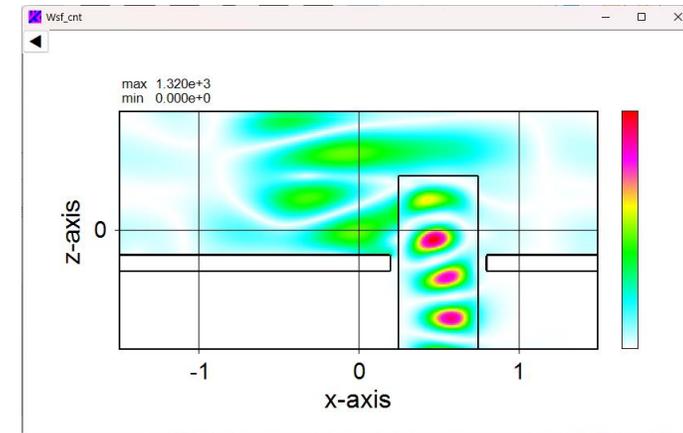
▼ボタンをクリックすると操作画面は隠れる。



(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。

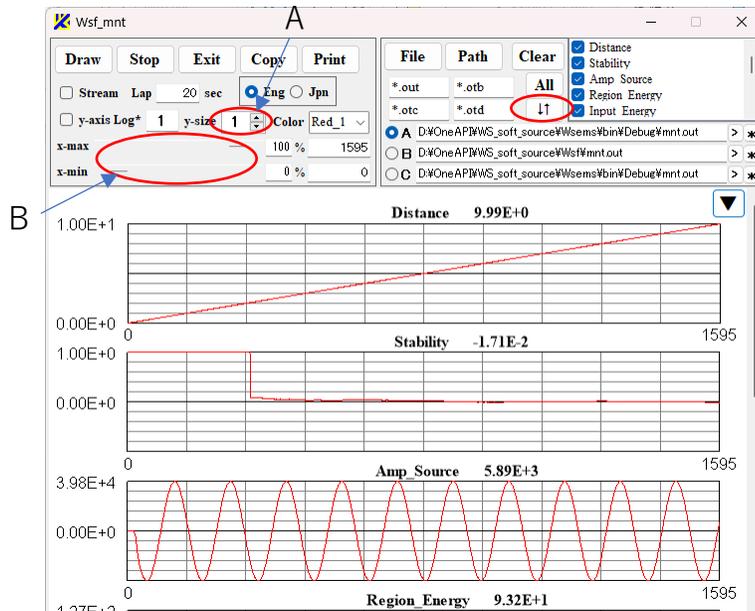


Wsmnt画面

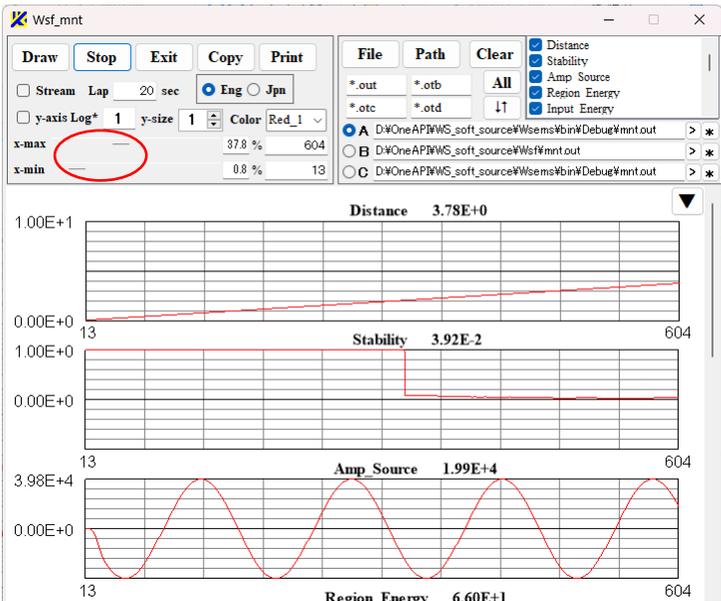
Wscnt画面(上下反転)

# 9. 寄り道 (Wsmntについて)

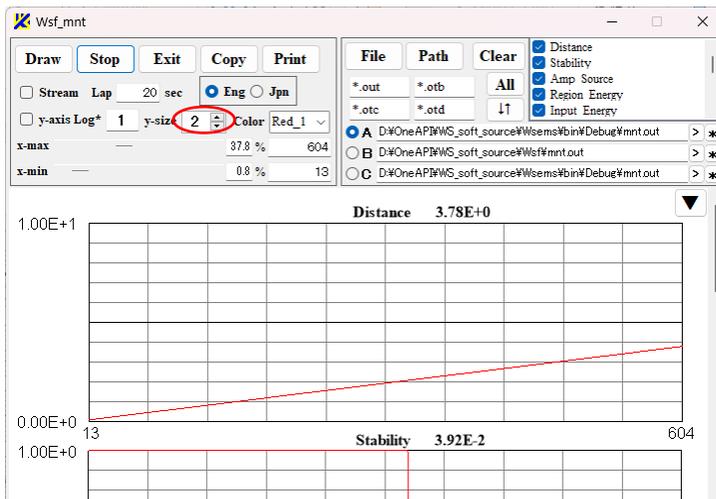
ここで横にそれるが、Wsmntの操作について簡単に説明してみよう。



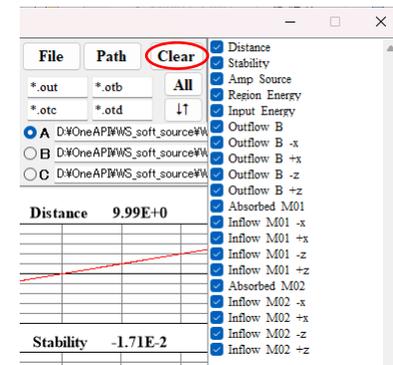
矢印Bのスクロールバーを操作し Draw ボタンをクリックすると、横の表示範囲が限定される。



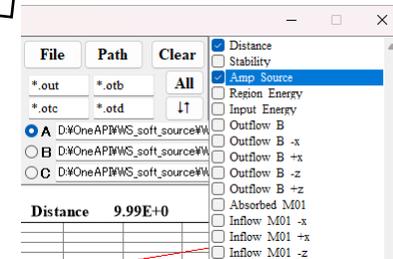
矢印Aのボックスを2にすると縦尺度が2倍になって描画される。



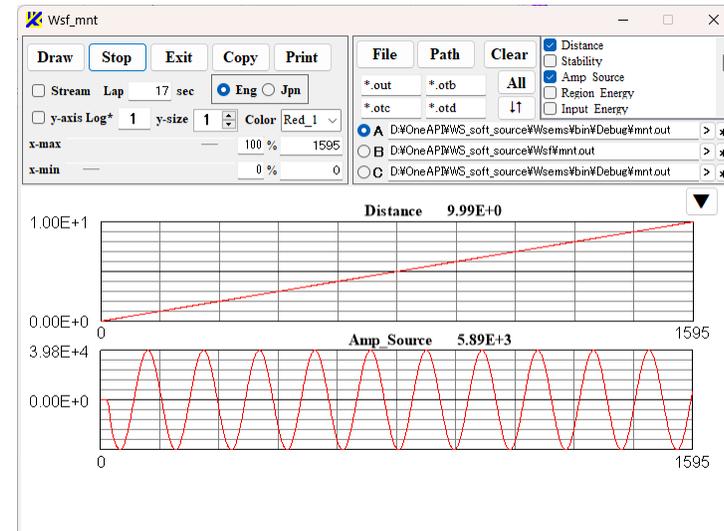
↓ ボタンをクリックすると、右のリストボックスが下に伸びる (再度クリックすると元に戻る)。



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。



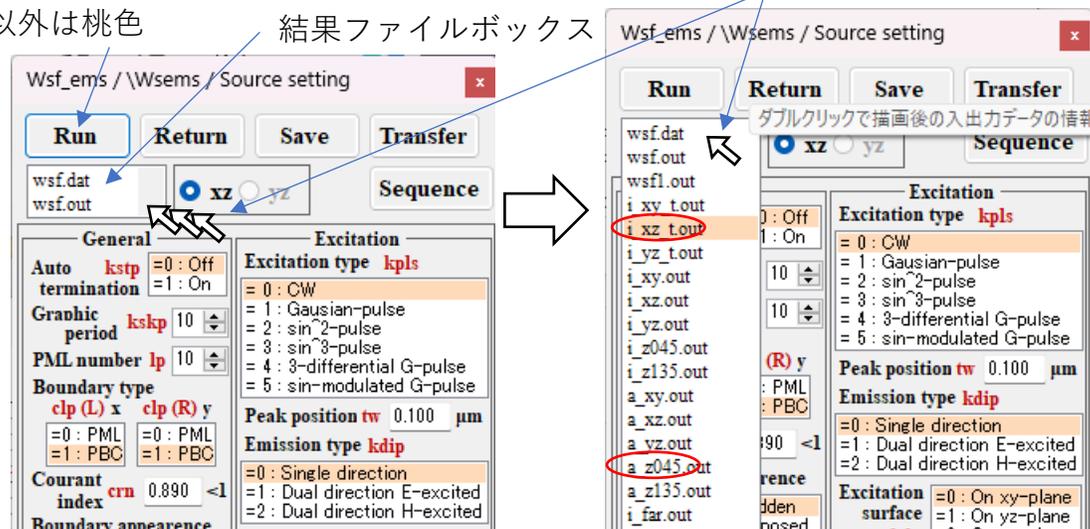
# 10. サンプルデータを使った使用例 (5)

計算結果(\*.out)は結果ファイルボックスを使って再確認できる。  
 計算に使った入力データ(\*.dat)の確認もできる。

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

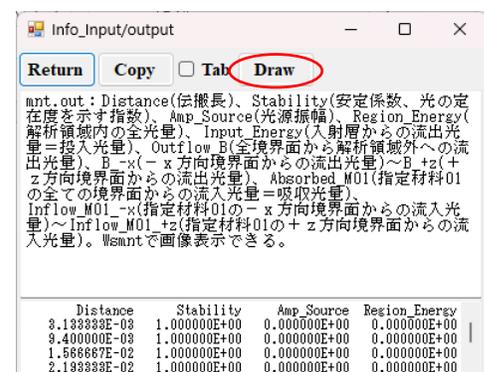
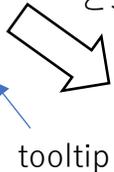
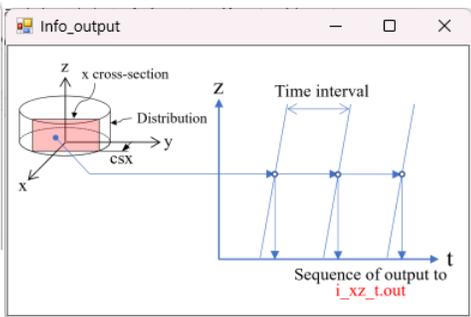
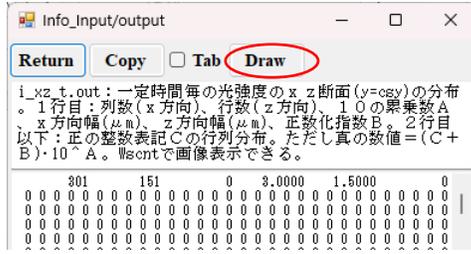
(19)結果ファイルボックスにポインターを当てるとtooltipが現れるとともにボックスが下に広がる。

(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。

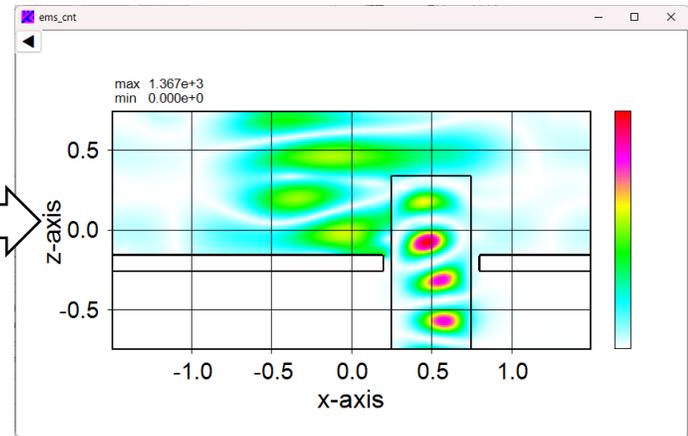
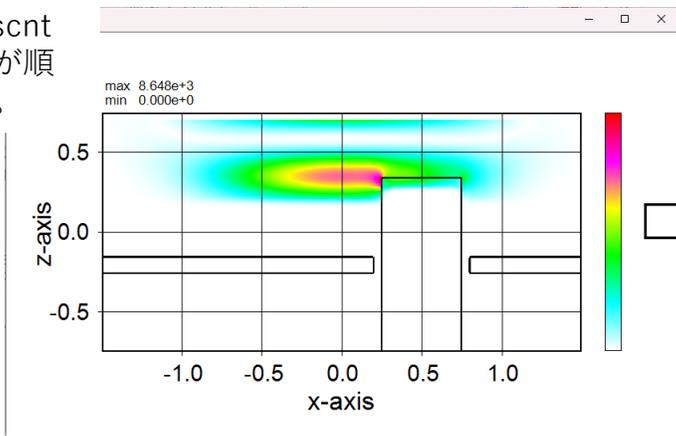
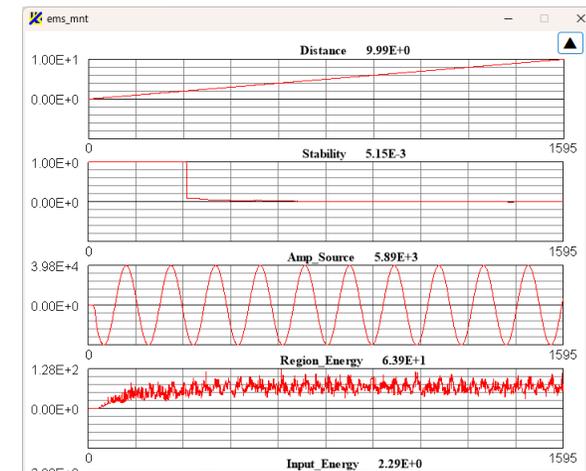


(20) 結果ファイルボックス内のファイルの一つの (i\_xz\_t.out)をダブルクリックすると、情報ボックス(Info)が現れる。

(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。



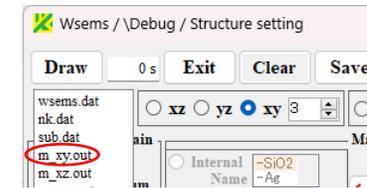
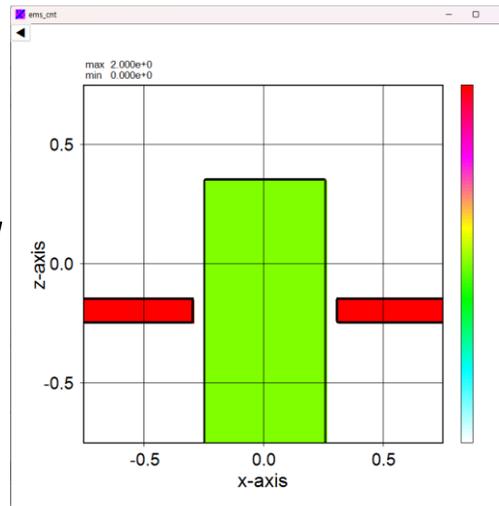
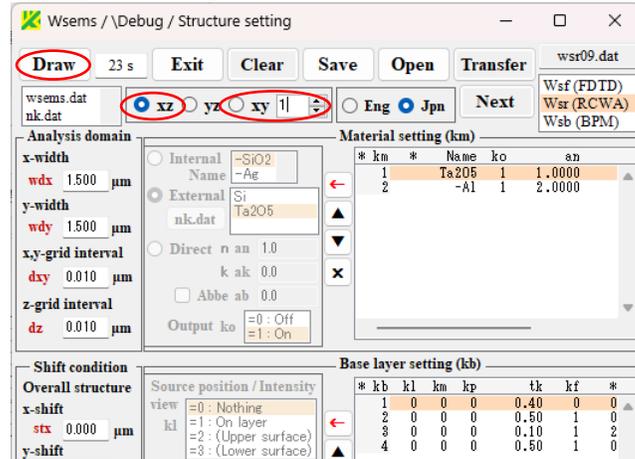
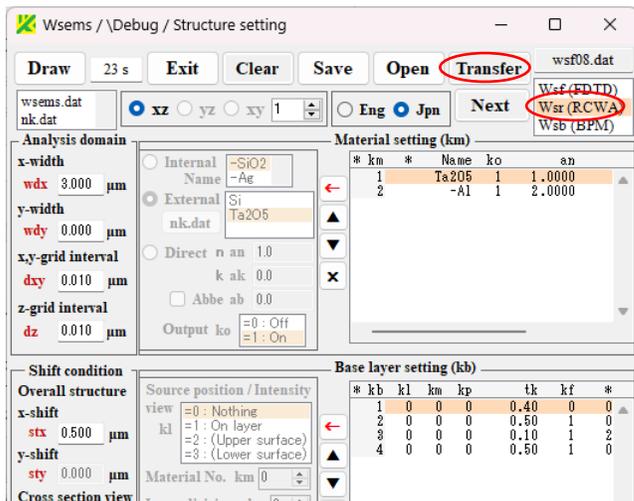
(23)DrawボタンをクリックするとWsmntにより計算結果が再描画される。



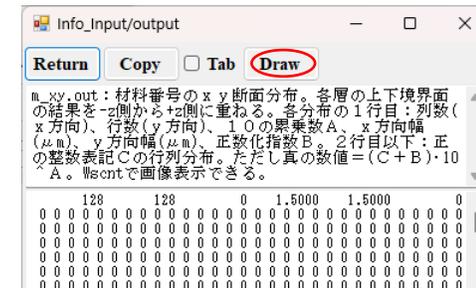
# 1 1. サンプルデータを使った使用例 (6)

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。

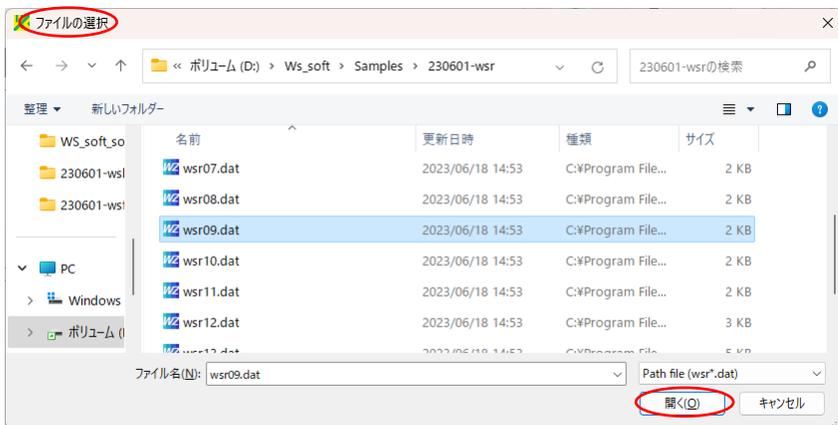
(27) xzボタンをチェックしてDrawボタンをクリックすると、x z 断面の構造が描画される。



(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。

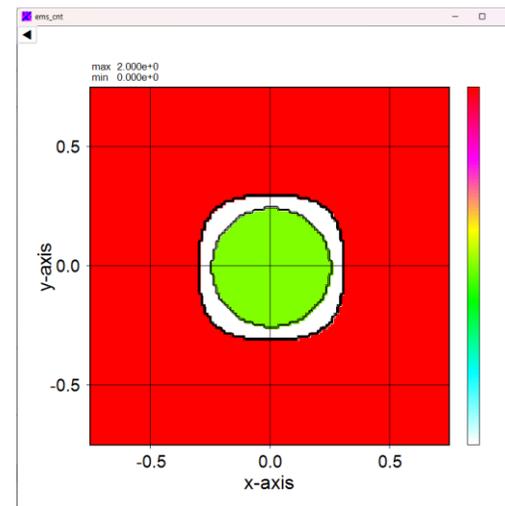


(24) Structure setting画面でWsr(RCWA)を選択。Transferボタンをクリック。



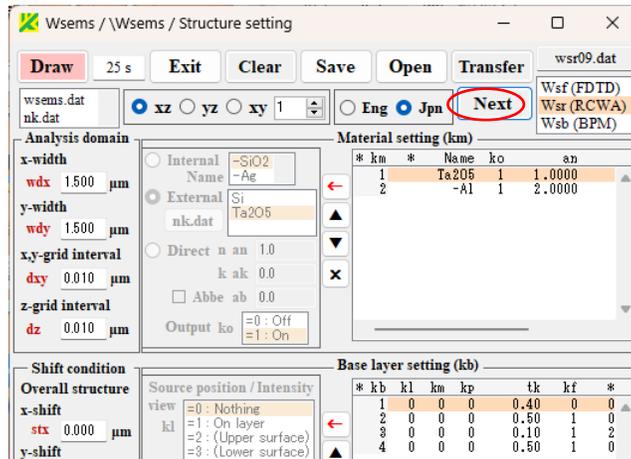
(25) ファイルの選択で¥Samples¥ 230601-wsrのディレクトリからファイル(wsr09.dat)を選択し、開くボタンをクリック。

(26) xy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xy断面構造が描画される。

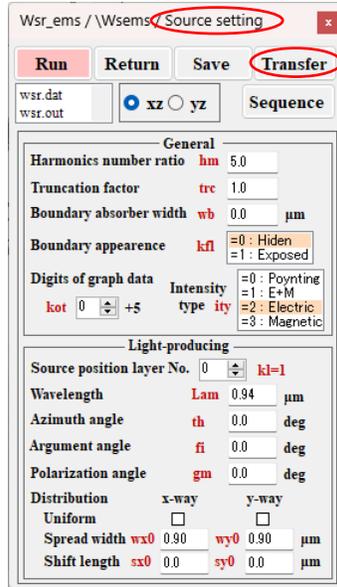


(29) Drawボタンをクリックすると、xy断面の構造がベース層順に連続描画される。

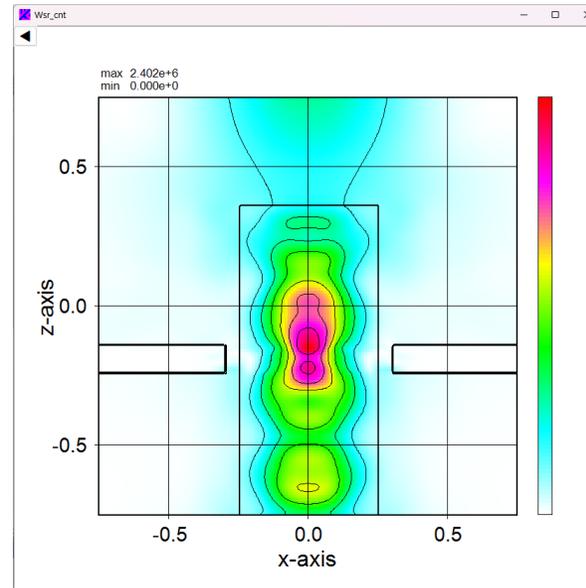
# 1 2. サンプルデータを使った使用例 (7)



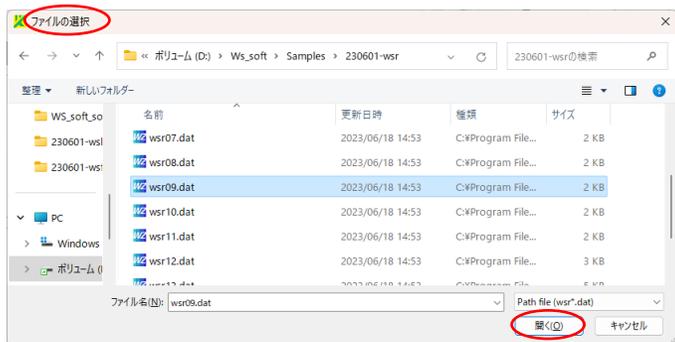
(30) Nextボタンをクリックし、Source setting画面を開く。



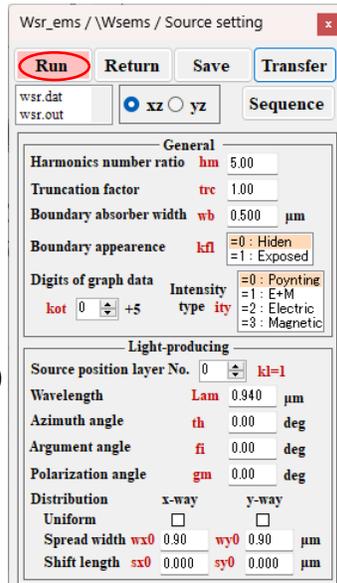
(31) Transferボタンをクリック(光源情報の抽出)。



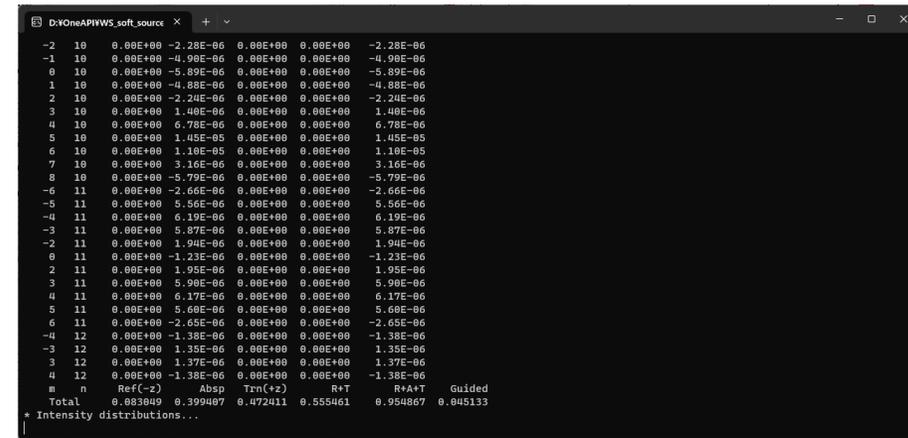
Wscnt画面(上下反転)



(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。

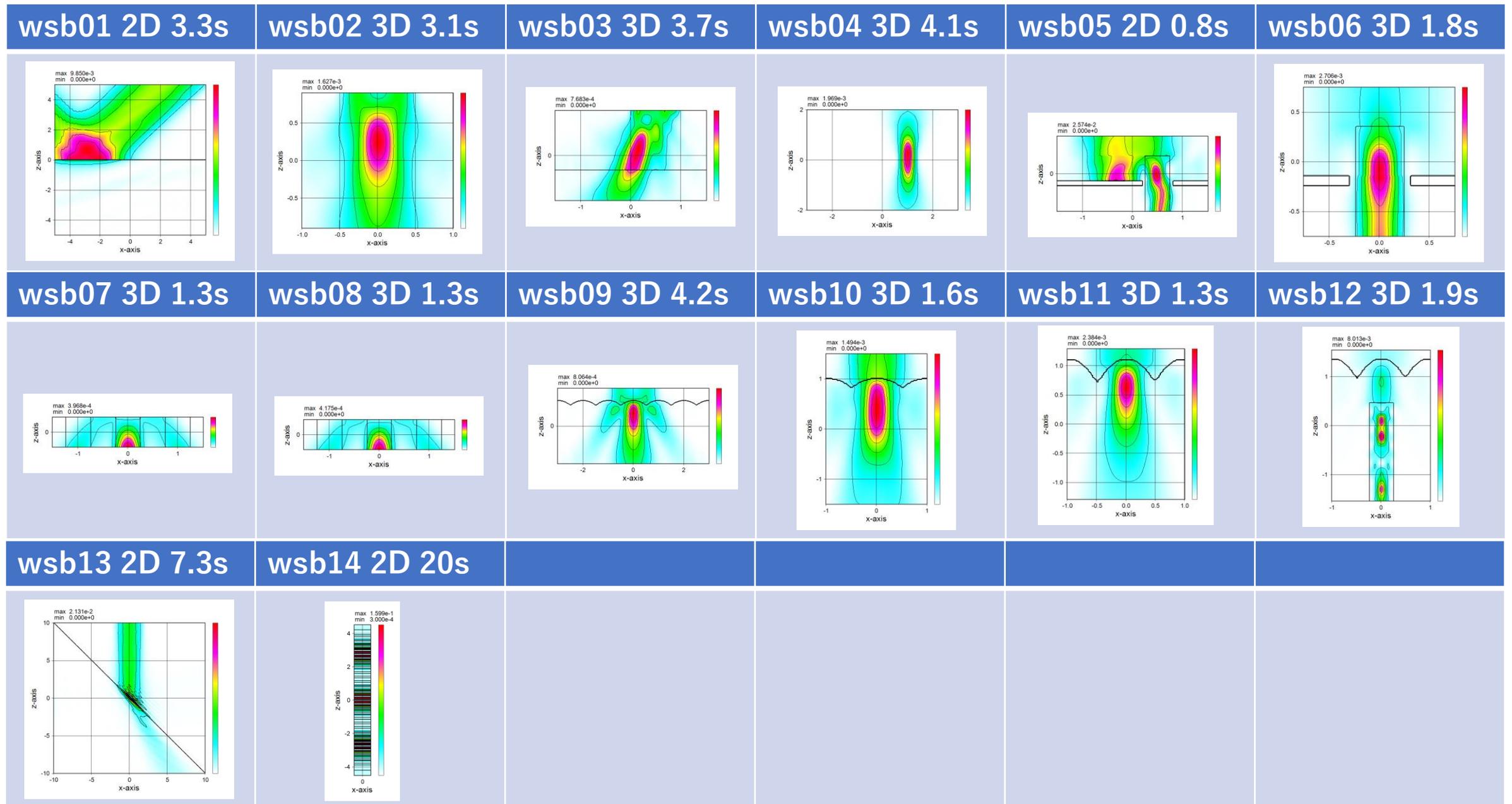


(33) RunボタンをクリックするとDos画面が現れ、Wsbの計算が実行される。計算が終了するとDos画面が消え、Wscntにより計算結果が描画される。

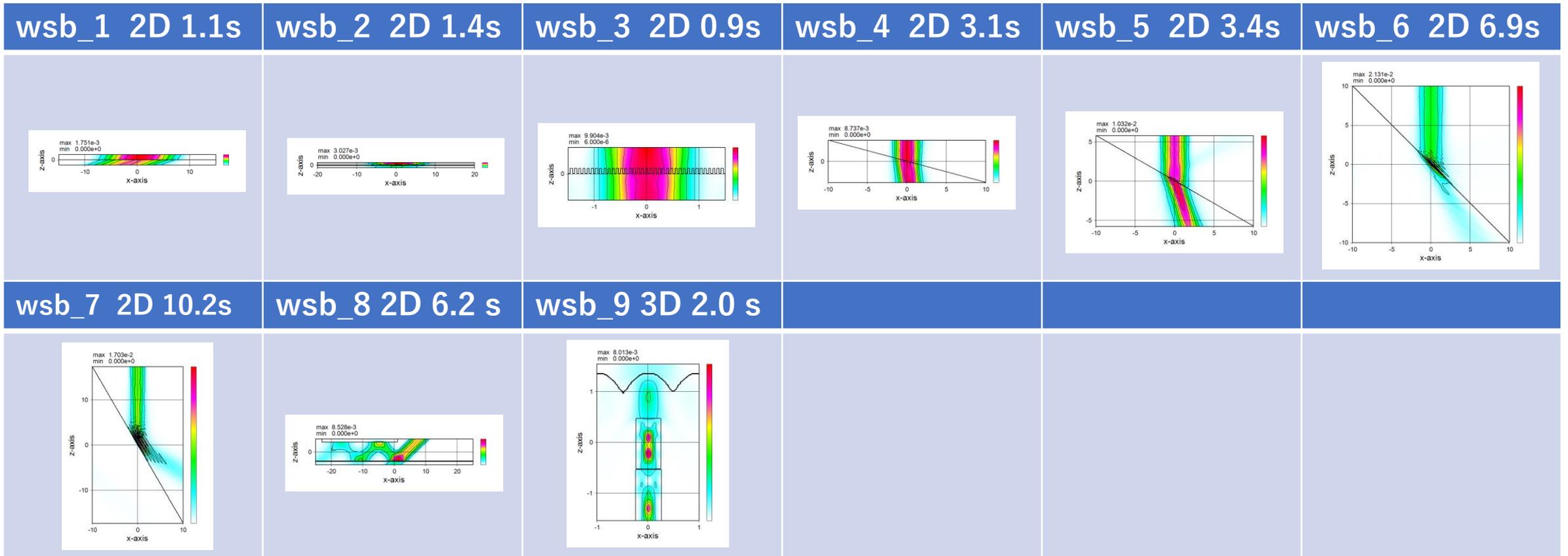


Dos画面

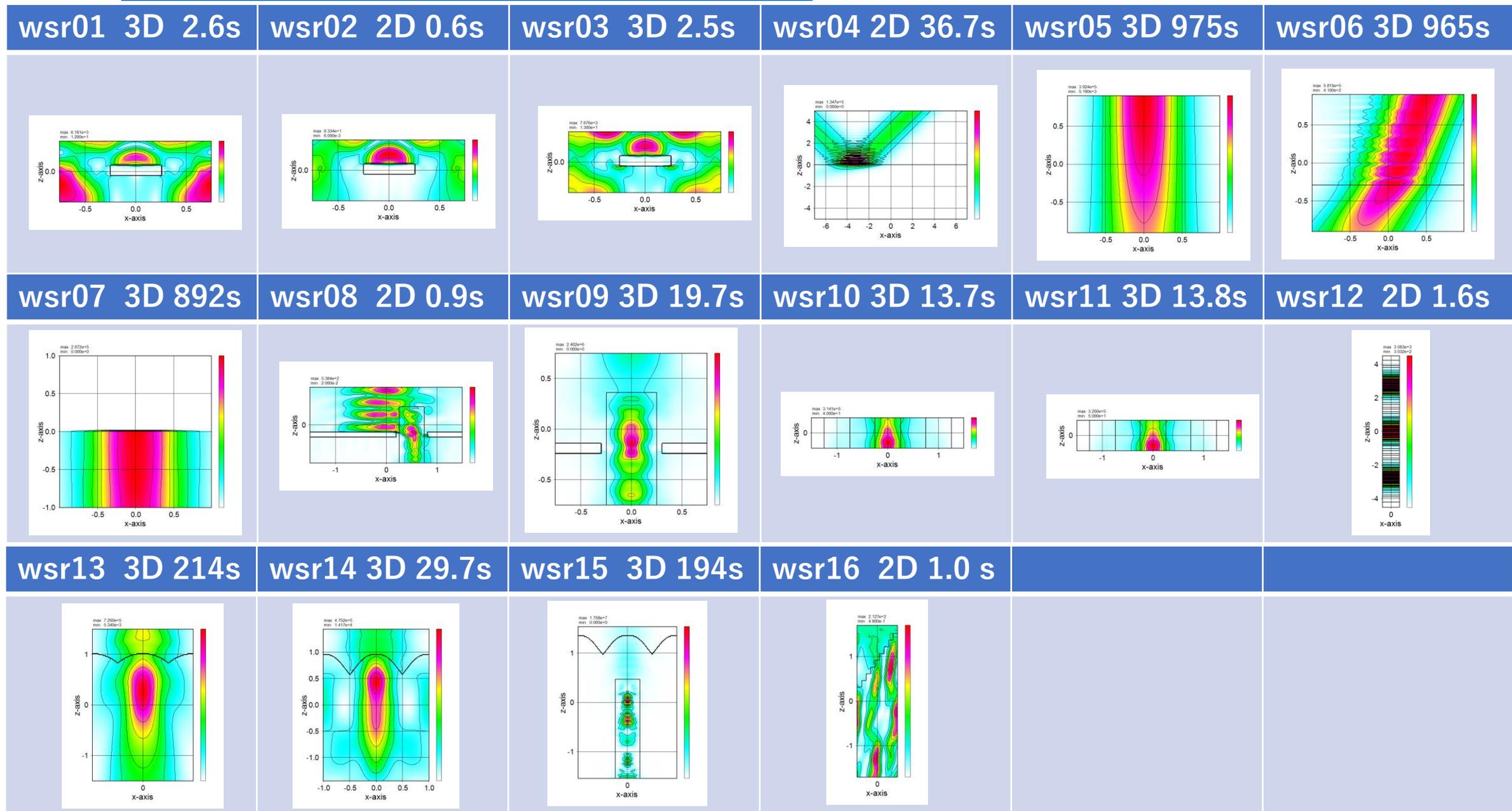
# 1 3. サンプルデータの計算結果一覧 (1)



# 1 4. サンプルデータの計算結果一覧 (2)

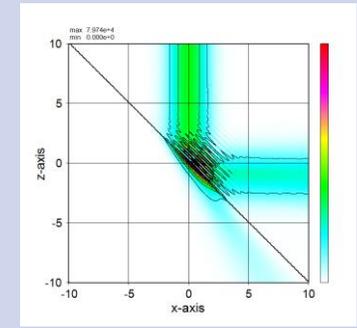
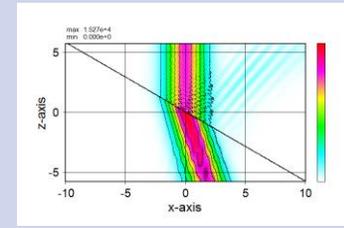
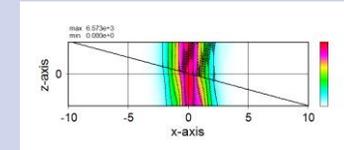
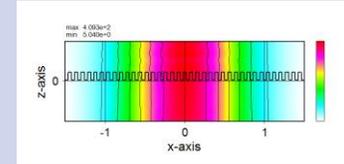
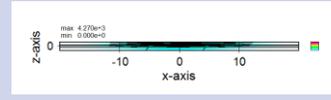
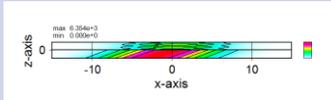


# 15. サンプルデータの計算結果一覧 (3)

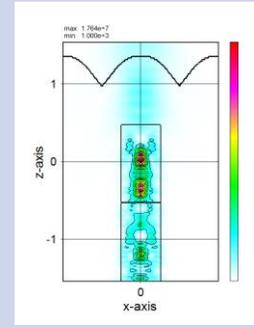
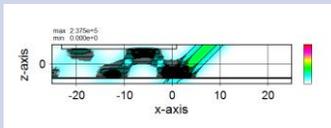
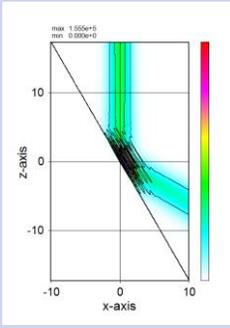


# 16. サンプルデータの計算結果一覧 (4)

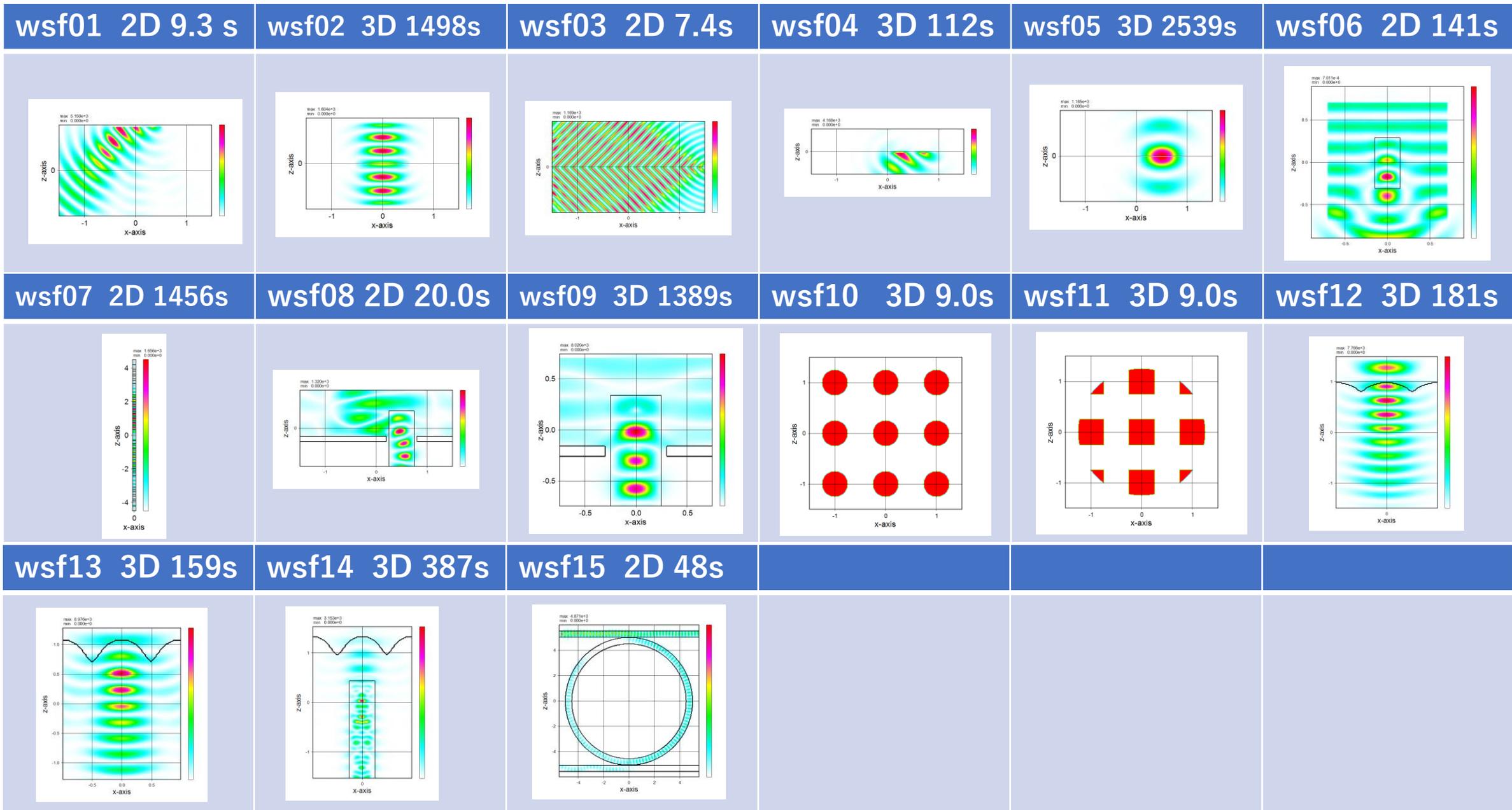
wsr\_1 2D 6.2 s    wsr\_2 2D 16.0s    wsr\_3 2D 0.6s    wsr\_4 2D 132s    wsr\_5 2D 142s    wsr\_6 2D 181s



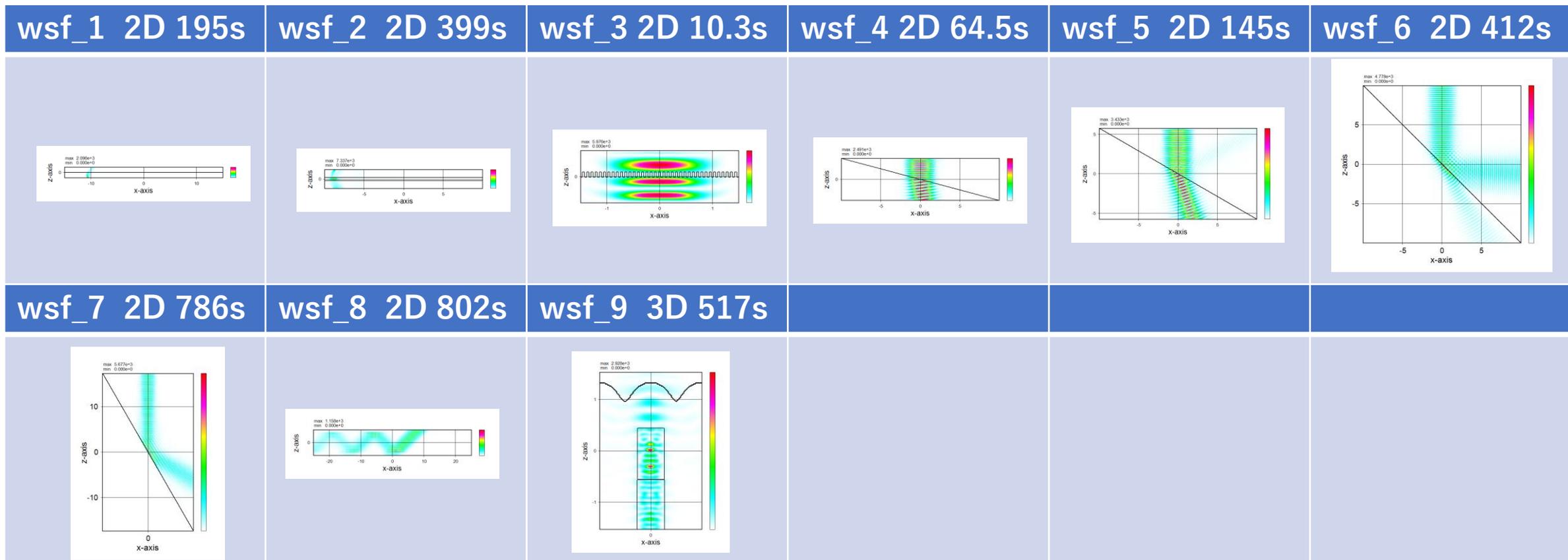
wsr\_7 2D 246s    wsr\_8 2D 152s    wsr\_9 3D 197s



# 17. サンプルデータの計算結果一覧 (5)

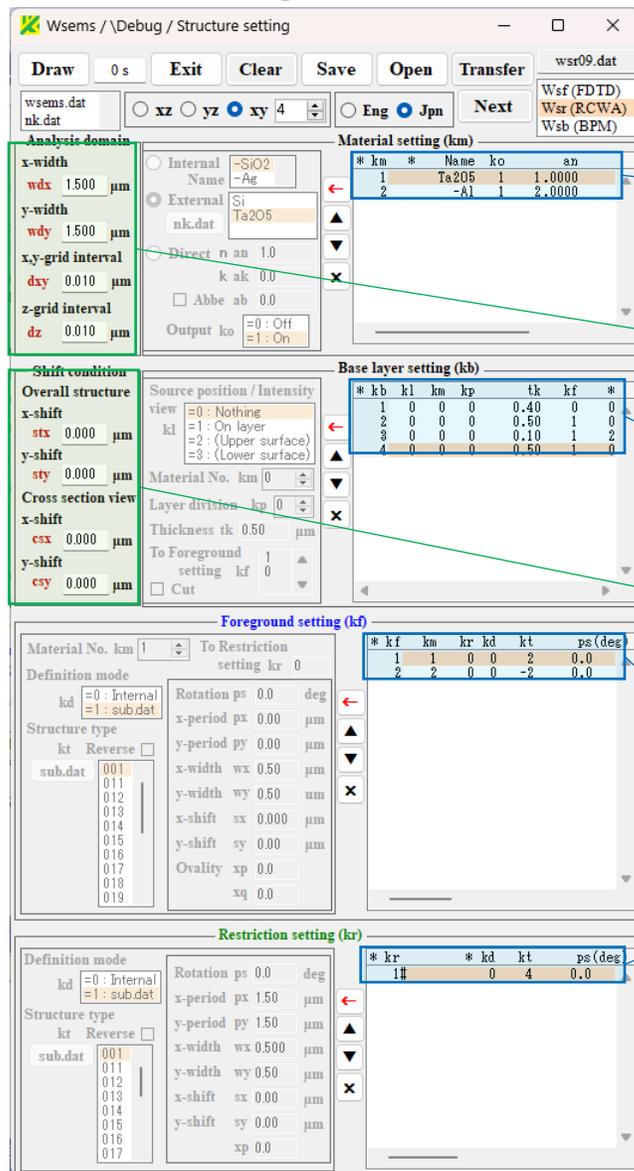


# 1 8. サンプルデータの計算結果一覧 (6)



# 19. 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

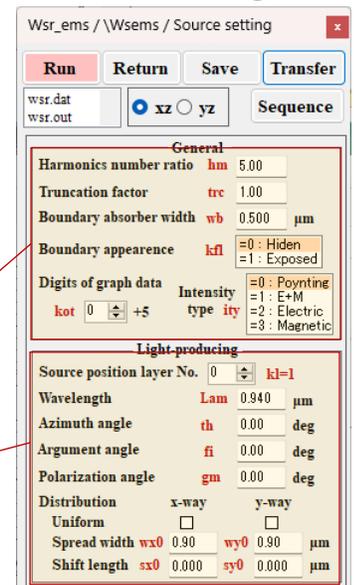
Restriction setting



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)

```

** wsr.dat
*   hm   trc   wb(um)  kfl(0,1) kot   ity
*   5.0   1.0   0.5     0       0     0
*   wdx(um) wdy(um) dxy(um) dz(um)
*   1.5     1.5     0.01   0.01
*   Lam(um) th(deg) fi(deg) gm(deg)
*   0.94    0.0    0.0    0.0
*   alx    aly    sx0(um) sy0(um)
*   0.3    0.3    0.0    0.0
*   stx(um) sty(um) csx(um) csy(um)
*   0.0    0.0    0.0    0.0
*   km   *   Name   ko   an   ab   ak
*   1     Ta205  1     1.0000  0.00  0.0000
*   2     -Al   1     2.0000  0.00  0.0000
*   kr   *   kd   kt   ps(deg)  px(um)  py(um)  wx(um)  wy(um)  sx(um)  sy(um)  xp
*   i#   0   4   0.0    1.50    1.50    0.500   0.50    0.00    0.00    0.0
*   kf   km   kr   kd   kt   ps(deg)  px(um)  py(um)  wx(um)  wy(um)  sx(um)  sy(um)  xp   xq
*   1   1   0   0   2   0.0    0.00    0.00    0.50    0.50    0.000   0.00    0.0  0.0
*   2   2   0   0   -2  0.0    0.00    0.00    0.60    0.60    0.000   0.00    1.0  0.0
*   kb   kl   km   kp   tk   kf   *
*   1   0   0   0   0.40  0   0
*   2   0   0   0   0.50  1   0
*   3   0   0   0   0.10  1   2
*   4   0   0   0   0.50  1   0
  
```

General

Light-producing

Restriction range

前景構造の領域が制限される

## 20. 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 window with several sections and tables. Annotations with arrows point from these sections to a flowchart on the right.

**Analysis domain** (Annotations: x-width, y-width, x,y-grid interval, z-grid interval)

**Material setting (km)** (Annotation: Material setting table)

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

**Base layer setting (kb)** (Annotation: Base layer setting table)

* kb	kl	km	kp	tk	kf	*
1	0	0	0	0.40	0	0
2	0	0	0	0.50	1	0
3	0	0	0	0.10	1	2
4	0	0	0	0.50	1	0

**Foreground setting (kf)** (Annotation: Foreground setting table)

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

**Restriction setting (kr)** (Annotation: Restriction setting table)

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

**Shift condition** (Annotations: Overall structure, Cross section view)

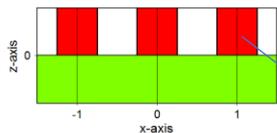
The flowchart on the right shows the sequence of steps:

- (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。

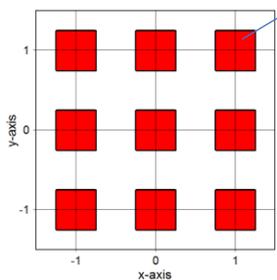
# 2 1. 構造定義の手順 (2)

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

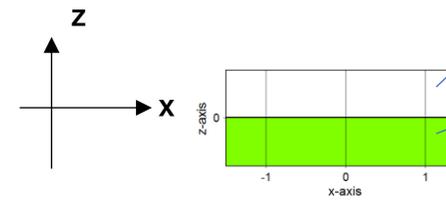
(4) 前景構造の定義

- ・ 材料を参照
- ・ 制限形状を参照

Structure setting 画面

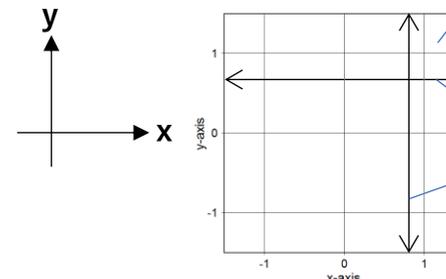
(3) ベース層の定義

- ・ 材料を参照
- ・ 前景構造を参照



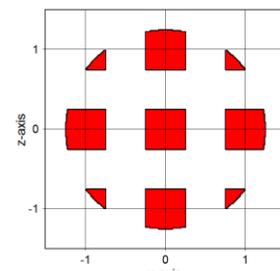
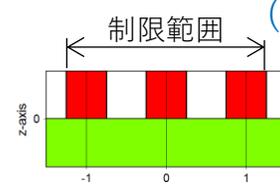
材料km=0  
厚さtk=0.6のベース層  
材料km=1  
厚さtk=0.6のベース層  
材料km=0のベース層

(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 2 . 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

Analysis domain

x-width wdx 3.000 μm

y-width wdy 3.000 μm

x.y-grid interval dxy 0.010 μm

z-grid interval dz 0.010 μm

Material setting (km)

* km	Name	ko	an
1	-SiO2	1	2.0000
2#	-Ag	1	2.0000
3#	-Si	1	2.0000
4#	-Al	1	2.0000

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

Base layer setting (kb)

* kb	kl	km	kp	tk	kf	*
1	0	0	0	0.60	1	0

Foreground setting (kf)

* kf	km	kr	kd	kt	ps(deg)
1	1	1	0	1	0.0
2#	2	0	0	4	0.0

Restriction setting (kr)

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

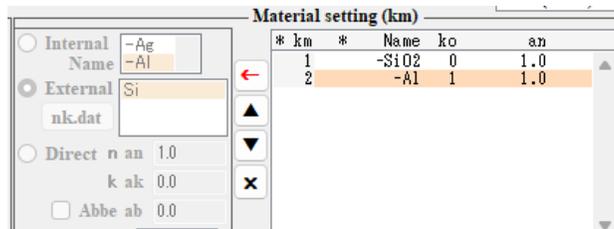
・5カラム目はデータ検証用。  
 “M”は材料が未定義(Material Settingで対応する行番号が存在しない)、“F”は前景構造が未定義(Forground Settingで対応する行番号が存在しない)、“R”は制限形状が未定義(Restriction Settingで対応する行番号が存在しない)を表す。“#”はどこからも引用がないことを示す。M,F,Rの記載が残る場合はデータとして不完全であるので修正の必要がある。#は他からの参照がない不要なデータであるが、修正の必要はない。

・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。

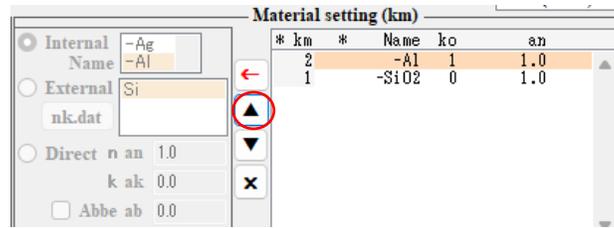
# 2 3. 構造定義の手順 (4)

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)。

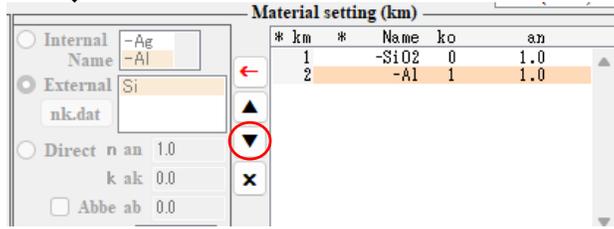
(1)登録リスト内で項目をクリックすると赤背景になり、対象を指定できる。



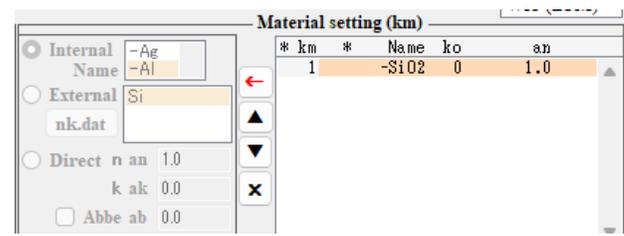
(2)登録リスト内の指定項目は▲ボタンで上に移動する。



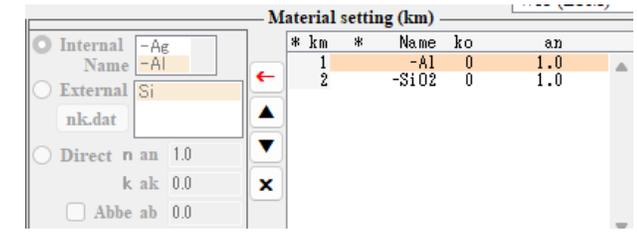
(3)登録リスト内の指定項目は▼ボタンで下に移動する



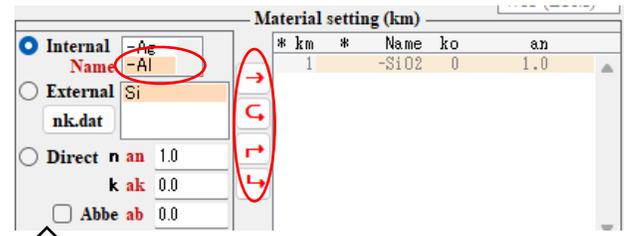
(4)指定項目は×ボタンで削除できる。



(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。

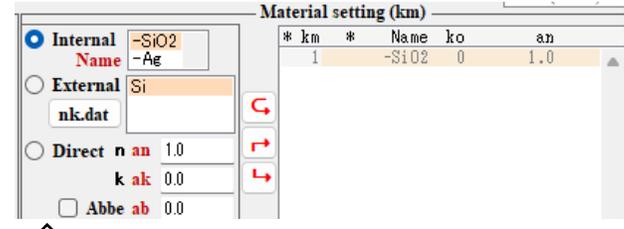


(8)↷ボタンをクリックすると、編集結果が上に挿入される。



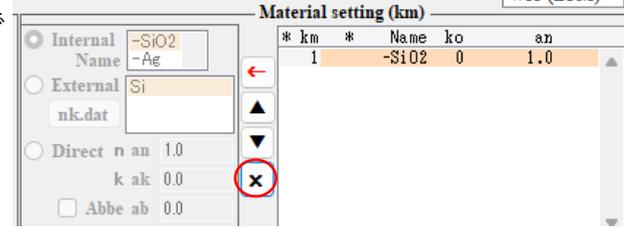
(9)↷ボタンをクリックすると、編集結果が上書きされる。

(6)左側で編集操作をすると↷ボタンが現れる。



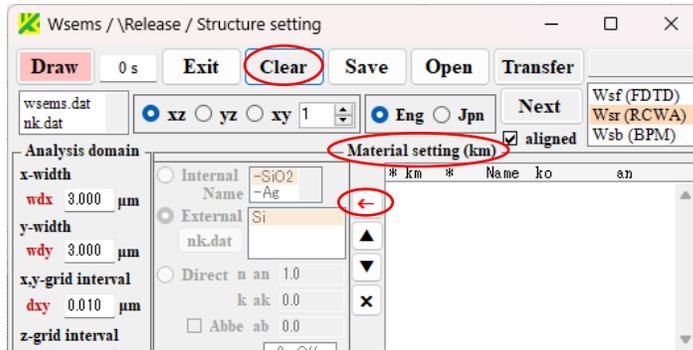
(10)↵ボタンをクリックすると、編集結果が下側に挿入される。

(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。

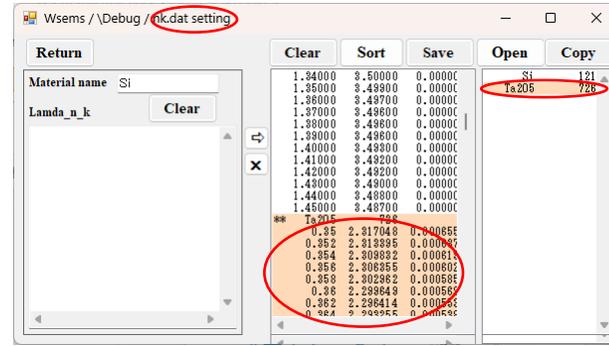


# 24. 構造定義の手順 (5)

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。

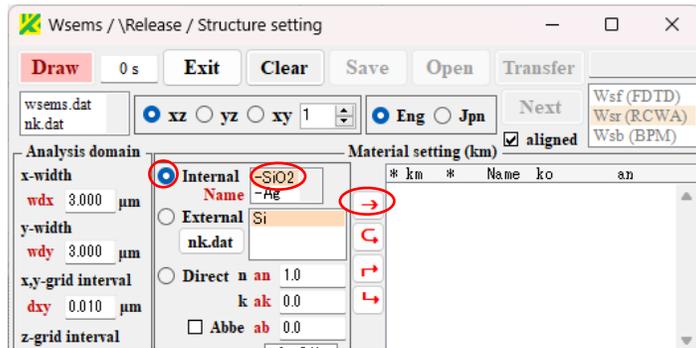


(1) Clearボタンをクリックして設定を初期化した後、Material settingの ← ボタンをクリック。

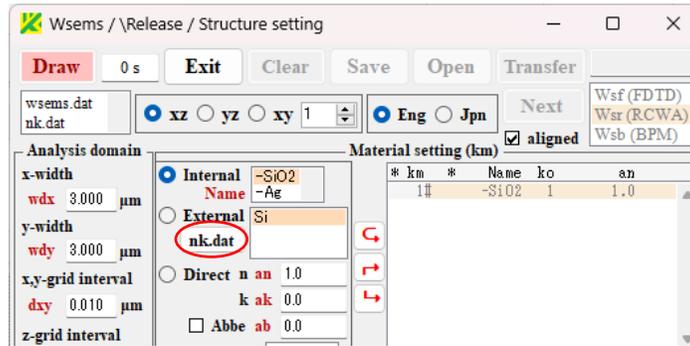


(4) nk.datボタンをクリックするとExternalボタンがチェックされ、nk.dat setting画面が現れる。

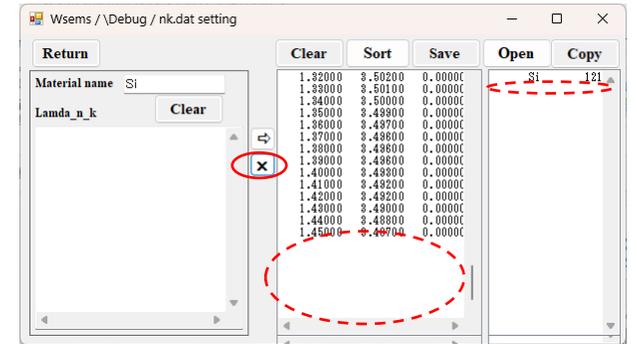
(5)右端ボックスの材料名(Ta2O5)をクリックすると中央ボックスで該当の材料の分散データ(波長、屈折率、消衰係数の列)が選択(青反転)される。中央ボックス内の先頭が\*\*の、材料名が記載された行をクリックしても同様で、以下の行の分散データが選択される。



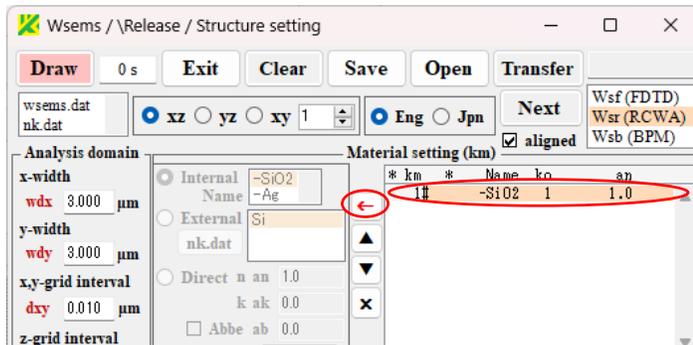
(2) Internalボタンをチェックし、その右リストから-SiO2を選び → ボタンをクリック。登録リストにInternalの材料が登録される。ベース層や前景構造が未定義で材料の参照がないので、行番号の右に"#"が記載される。



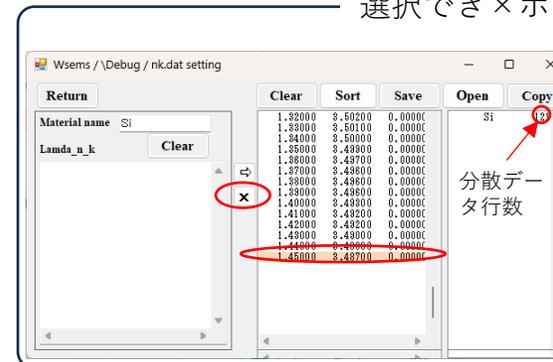
(3) ← ボタンをクリックし、編集パネルに移る。



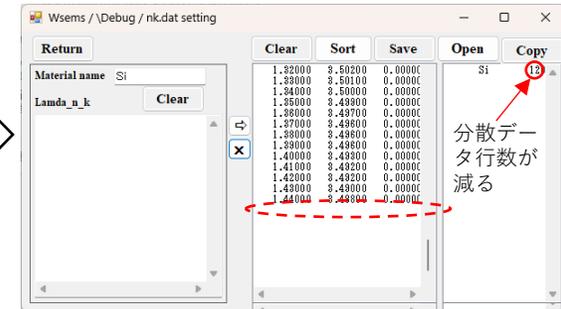
(6) × ボタンをクリックすると、選択範囲の材料データが削除される。



(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。



分散データ行数

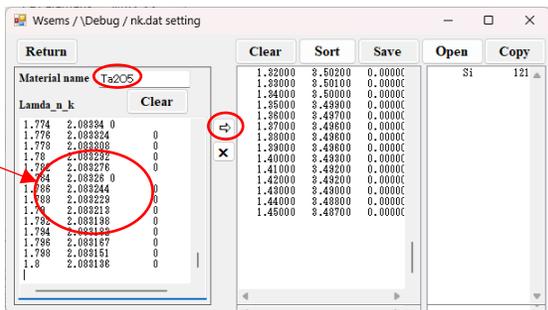


分散データ行数が減る

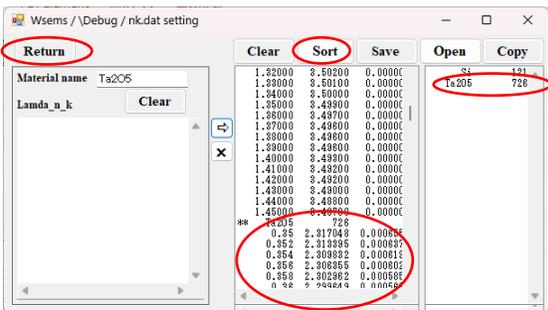
## 25. 構造定義の手順 (6)

	A	B	C
1	wf	n	k
2	0.35	2.317048	0.000655
3	0.352	2.313995	0.000637
4	0.354	2.309832	0.000619
5	0.356	2.306955	0.000602
6	0.358	2.302962	0.000585
7	0.36	2.299449	0.000569
8	0.362	2.295414	0.000553
9	0.364	2.292255	0.000538
10	0.366	2.289169	0.000523

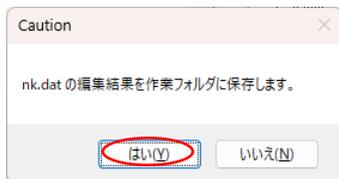
分散データ  
nk\_data.xlsx



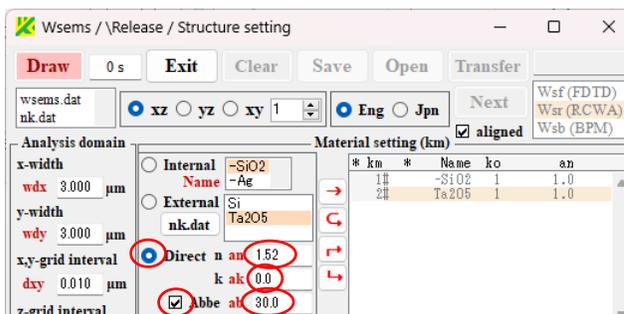
(7) Material nameボックスにTa205と記載し下ボックスにExcelで纏めた分散データを貼り付け、⇒ボタンをクリック。



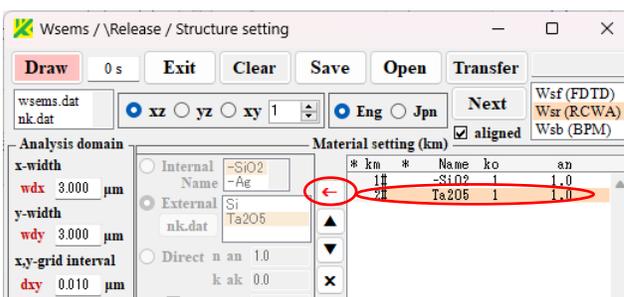
(8) リストに材料名(Ta205)とデータが登録される(リスト内で材料名を整理するにはSortボタンをクリックする)。



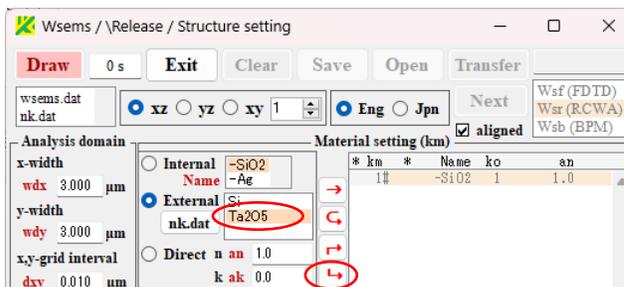
(9) Returnボタンをクリックし、現れるCautionボックスで“はい”をクリック。



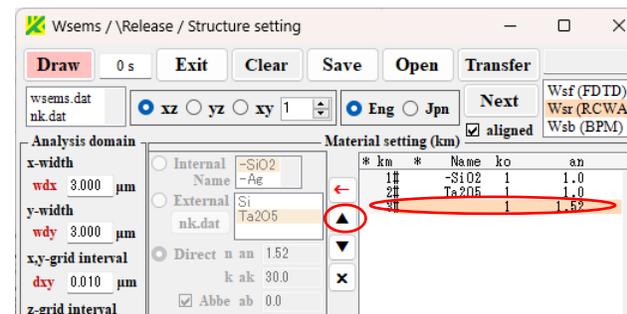
(11) Ta205の材料が登録される。再度、←ボタンをクリック、編集パネルに移る。



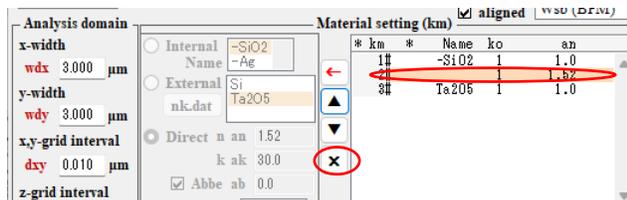
(10) Externalボタンの右リストからTa205を選び、→ボタンをクリック。



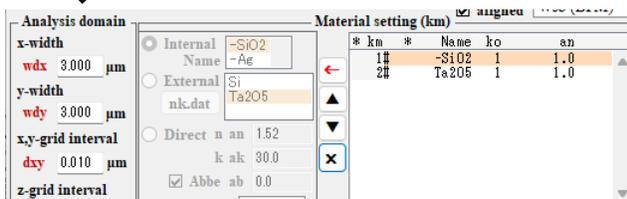
(12) Directボタンをクリック。Directボタンの右ボックス(屈折率 $n=1.52$ 、消衰係数 $ak=0.00$ 、Abbeチェックを入れてアッベ数 $ab=30.0$ )を編集し、↵ボタンをクリック。



(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。

## 26. 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 Wsf (FDTD) Wsr (RCWA) Wsb (BPM)

Analysis domain Material setting (km)  aligned

x-width wdx 3.000  $\mu\text{m}$

y-width wdy 3.000  $\mu\text{m}$

x,y-grid interval dxy 0.010  $\mu\text{m}$

z-grid interval dz 0.010  $\mu\text{m}$

Shift condition

Overall structure x-shift stx 0.000  $\mu\text{m}$  y-shift sty 0.000  $\mu\text{m}$  Cross section view x-shift csx 0.000  $\mu\text{m}$  y-shift csy 0.000  $\mu\text{m}$

Source position / Intensity view =0: Nothing =1: On layer =2: (Upper surface) =3: (Lower surface)

Material No. km 0 Layer division kp 0 Thickness tk 0.60  $\mu\text{m}$  To Foreground setting kf 0  Cut

Base layer setting (kb)

* kb	kl	km	kp	tk	kf	*
1	0	0	0	0.60	1	0

Foreground setting (kf)

Material No. km 1 To Restriction setting kr 1

Definition mode kd =0: Internal =1: subdat

Structure type kt Reverse

* kf	km	kr	kd	kt	ps(deg)	*
1	1	1	0	1	0.0	0.0
2	2	0	0	4	0.0	

Restriction setting (kr)

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

(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 Wsf (FDTD) Wsr (RCWA) Wsb (BPM)

Analysis domain Material setting (km)  aligned

x-width wdx 3.000  $\mu\text{m}$

y-width wdy 3.000  $\mu\text{m}$

x,y-grid interval dxy 0.010  $\mu\text{m}$

z-grid interval dz 0.010  $\mu\text{m}$

Shift condition

Overall structure x-shift stx 0.000  $\mu\text{m}$  y-shift sty 0.000  $\mu\text{m}$  Cross section view x-shift csx 0.000  $\mu\text{m}$  y-shift csy 0.000  $\mu\text{m}$

Source position / Intensity view =0: Nothing =1: On layer =2: (Upper surface) =3: (Lower surface)

Material No. km 0 Layer division kp 0 Thickness tk 0.60  $\mu\text{m}$  To Foreground setting kf 0  Cut

Base layer setting (kb)

* kb	kl	km	kp	tk	kf	*
1	0	0	0	0.60	1	0

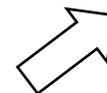
Foreground setting (kf)

Material No. km 2 To Restriction setting kr 1

Definition mode kd =0: Internal =1: subdat

Structure type kt Reverse

* kf	km	kr	kd	kt	ps(deg)	*
1	2	1	0	1	0.0	0.0
2	1	0	0	4	0.0	



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 Wsf (FDTD) Wsr (RCWA) Wsb (BPM)

Analysis domain Material setting (km)  aligned

x-width wdx 3.000  $\mu\text{m}$

y-width wdy 3.000  $\mu\text{m}$

x,y-grid interval dxy 0.010  $\mu\text{m}$

z-grid interval dz 0.010  $\mu\text{m}$

Shift condition

Overall structure x-shift stx 0.000  $\mu\text{m}$  y-shift sty 0.000  $\mu\text{m}$  Cross section view x-shift csx 0.000  $\mu\text{m}$  y-shift csy 0.000  $\mu\text{m}$

Source position / Intensity view =0: Nothing =1: On layer =2: (Upper surface) =3: (Lower surface)

Material No. km 0 Layer division kp 0 Thickness tk 0.60  $\mu\text{m}$  To Foreground setting kf 0  Cut

Base layer setting (kb)

* kb	kl	km	kp	tk	kf	*
1	0	0	0	0.60	2	0

Foreground setting (kf)

Material No. km 2 To Restriction setting kr 1

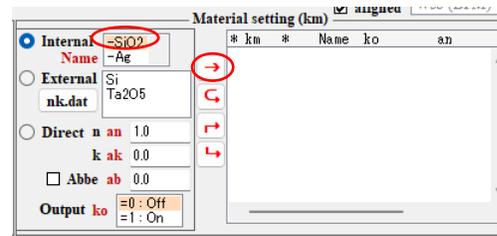
Definition mode kd =0: Internal =1: subdat

Structure type kt Reverse

* kf	km	kr	kd	kt	ps(deg)	*
1	1	0	0	4	0.0	0.0
2	1	0	1	0.0		

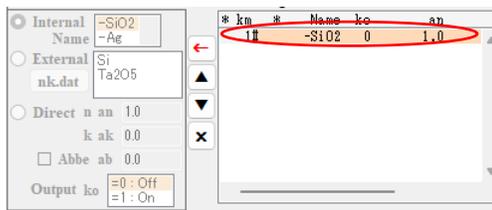
(3) Foreground setting欄の▼ボタンをクリックすると、1行目が2行目に移る。これに連動して、Material setting欄のkfが1から2に変化する。このように alignedボックスにチェックが入っていると、個別のsetting欄(総行数n)の行変更に倣って、他のsetting欄の行指定値が変化する(指定した行が存在しない場合はn+1に設定される)。チェックが入っていない場合は、行指定値は変化しない。既存データを編集する場合はチェックを入れ、新たにデータを編集する場合はチェックを外す方が便利である。

## 27. 構造定義の手順 (8)

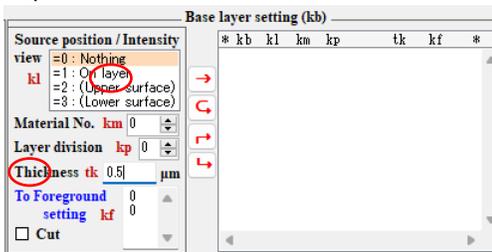


(1) Alignボタンのチェックを外し、Material setting欄で←ボタンをクリック。

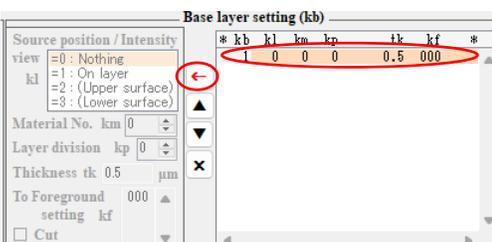
(2) Internalの-SiO2を選択。→ボタンをクリックし、1行目を登録。



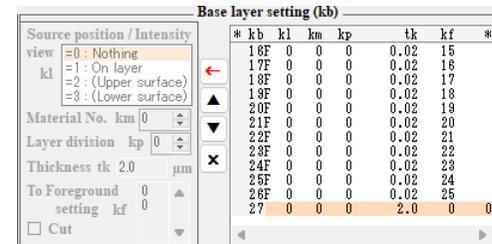
(3) Base setting欄で←ボタンをクリック。



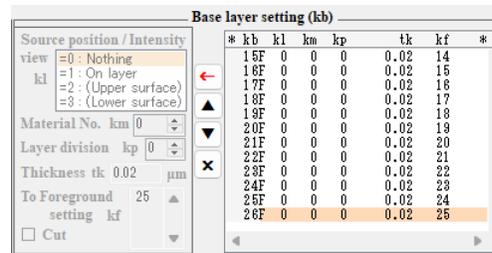
(4) 膜厚tk=0.5に設定し。→ボタンをクリックし、1行目を登録。



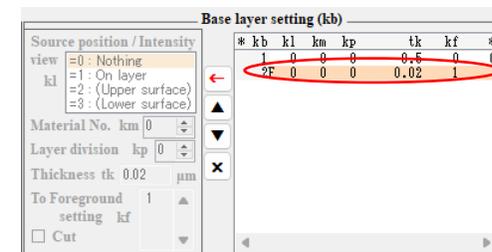
(5) ←ボタンをクリック。



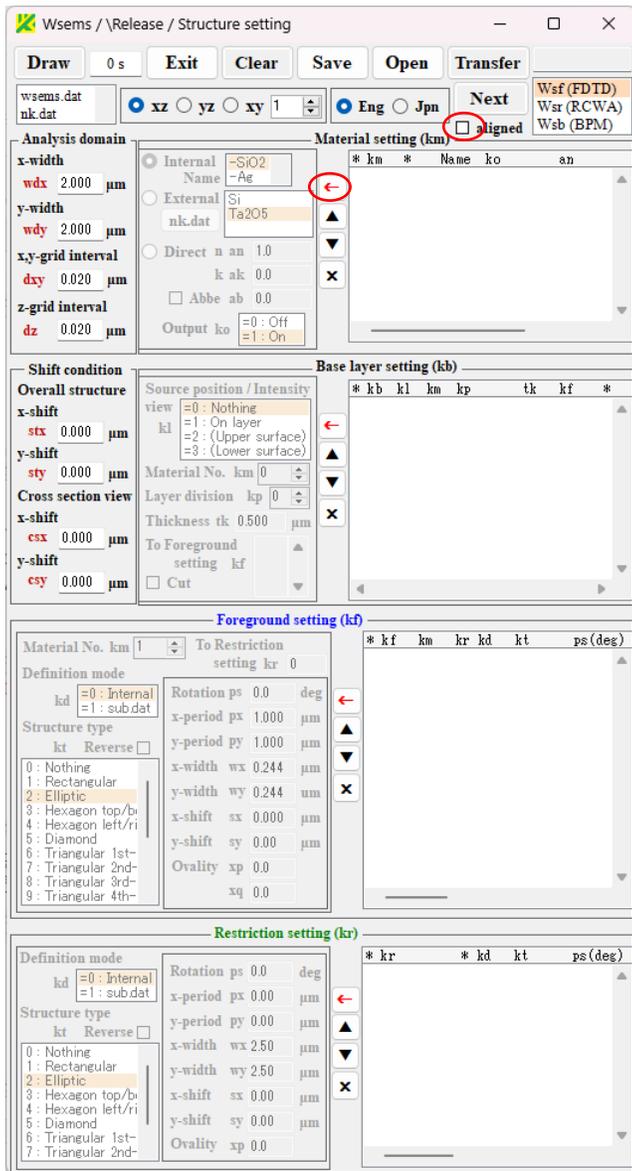
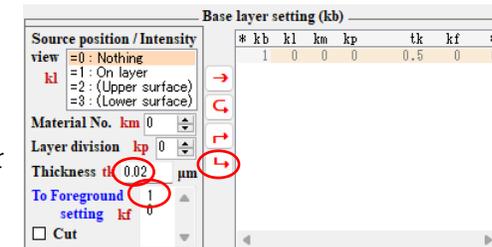
(8) 膜厚tk=2.0,kf=0に設定。↓ボタンをクリックし、最終行を登録。



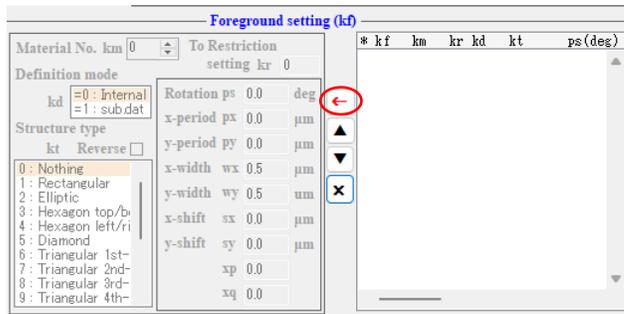
(7) kfの値を1ずつ繰り上げながら(5)~(6)をkf=25となるまで繰り返す。



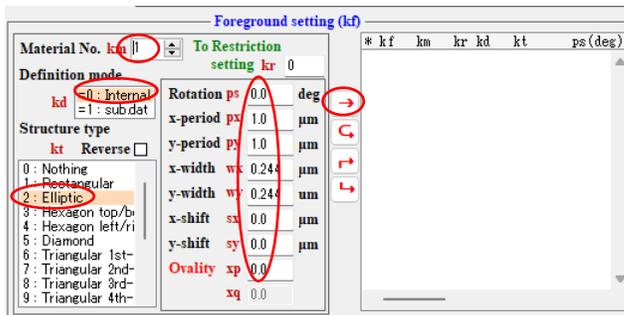
(6) 膜厚tk=0.02,kf=1に設定。↓ボタンをクリックし、2行目を登録。



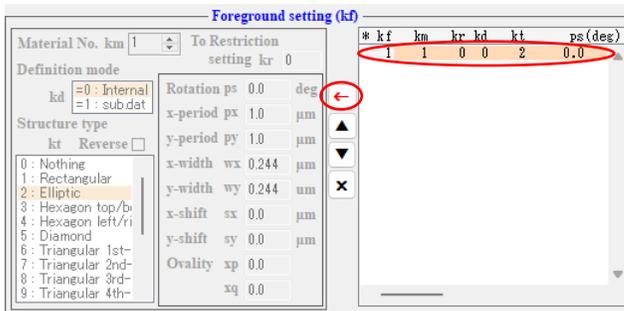
# 28. 構造定義の手順 (9)



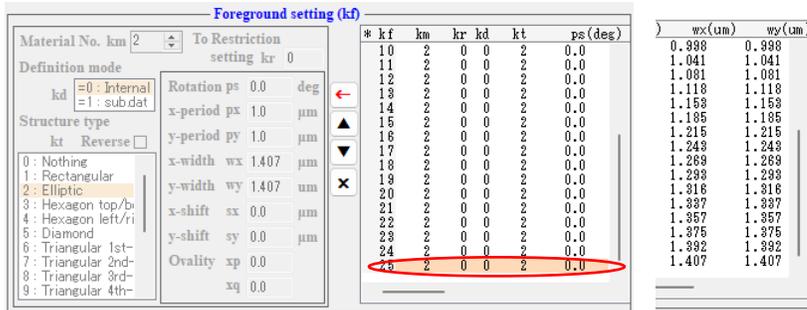
(9) Foreground setting欄で←ボタンをクリック。



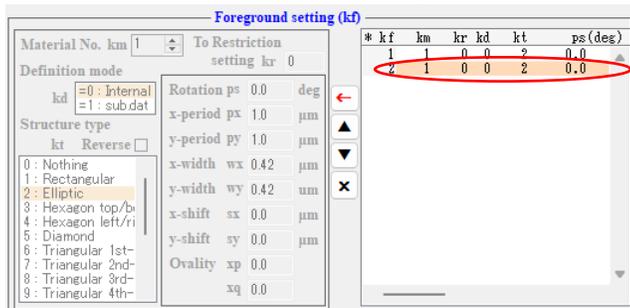
(10) km=1, kd=0, kt=2, px=py=1.0, wx=wy=0.244, sx=sy=0.0に設定し。→ボタンをクリックし、1行目を登録。



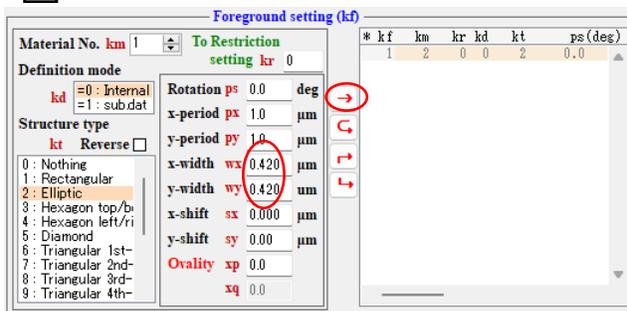
(11) ←ボタンをクリック。



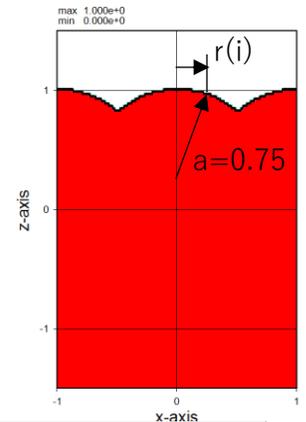
(13) wx=wy=2\*r(i)として(11)~(12)を繰り返し、行数iに対するwx,wyの値を25行になるまで順次設定する。ただし r(i)は球面(z=r(i)^2/2a)かつ刻み面(z=(i-1/2)\*dz)の連立式の解であり、断面半径に相当する。曲率半径はa=0.75 μm, z方向の刻み幅はdz=0.02 μmとしている。



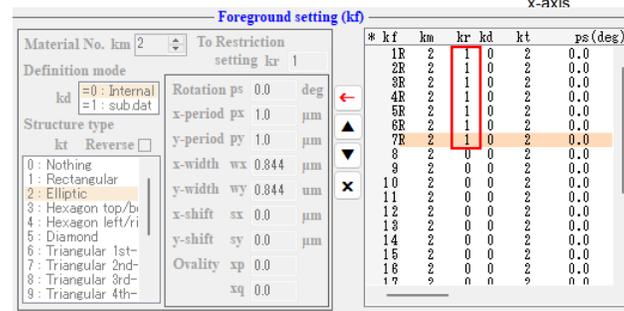
(12) wx,wy=0.420に設定。→ボタンをクリックし、2行目を登録する。



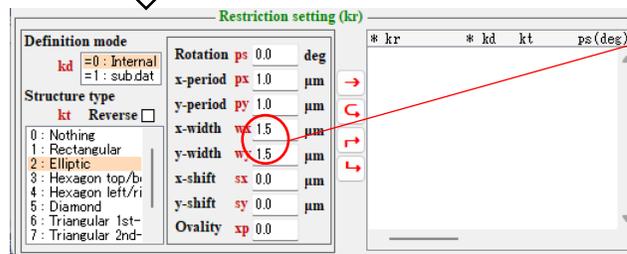
(14) Drawボタンをクリックし断面図を描画する(Wsf12.dat)。



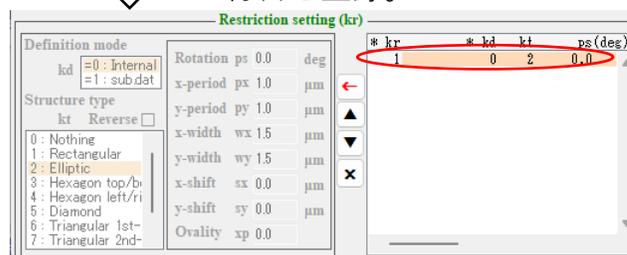
(15) 1~7行をkr=1に変更する。



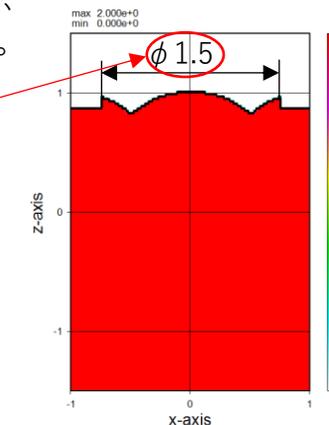
(16) Restriction setting欄で←ボタンをクリックして下記に設定。



(17) →ボタンをクリックし、1行目を登録。



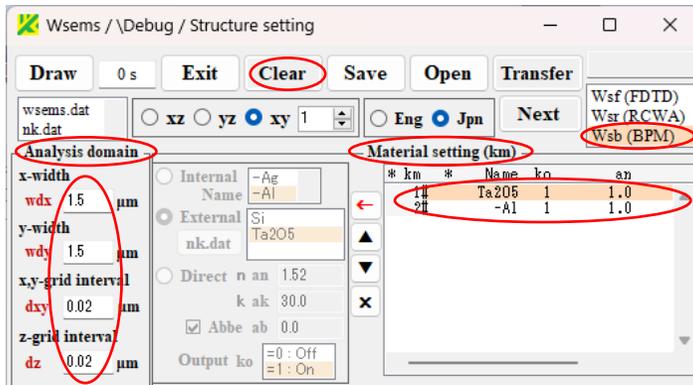
(18) Drawボタンをクリックし断面図を描画する



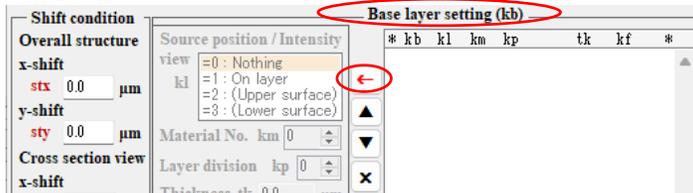
## 29. Wsb06.datの再現と実行 (1)

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。

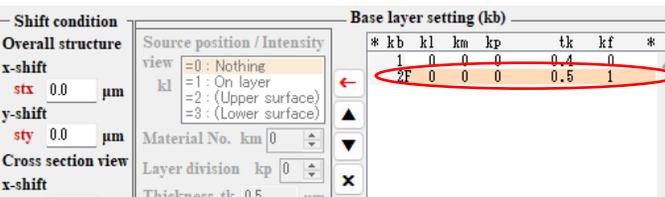
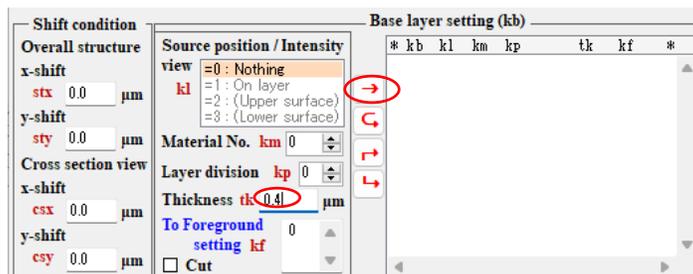
(6) tk=0.1, kf=1, 2及びtk=0.4, kf=1として前記(4)~(5)と同じ操作を繰り返して、リストに第4ベース層まで登録する。前景構造が未定義なので2~4行で番号の右に”F”が記載される(材料が未定義の場合は”M”が記載される)。



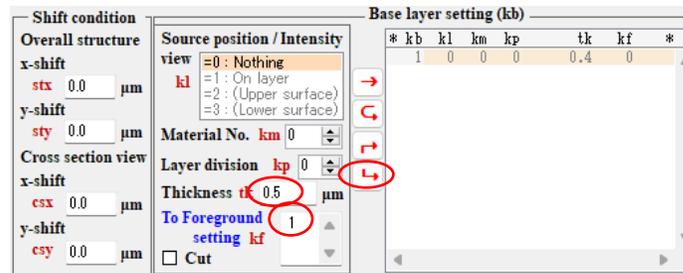
(1) Clearボタンをクリックして設定を初期化した後、Wsb(BPM)を選択。Analysis domainでwdx,wdyを1.5、dxy,dzを0.02に設定。Material settingでTa2O5と-Alを登録(いずれもOutput ko=1を選択)。



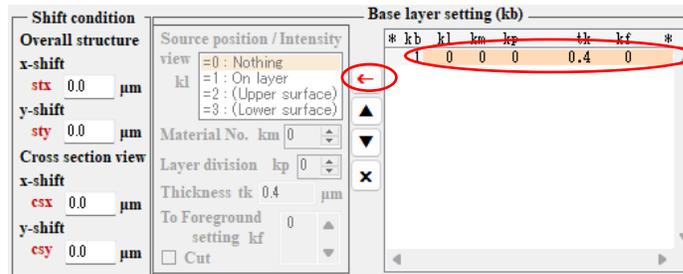
(2) Base layer settingの←ボタンをクリックし、編集パネルに移る。



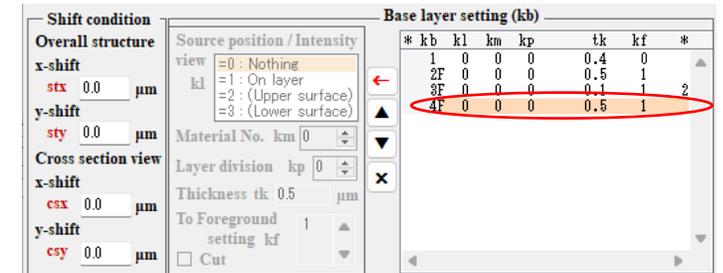
(5) tkを0.5、kfを1を設定し、→ボタンをクリック。リストに第2ベース層を登録する。



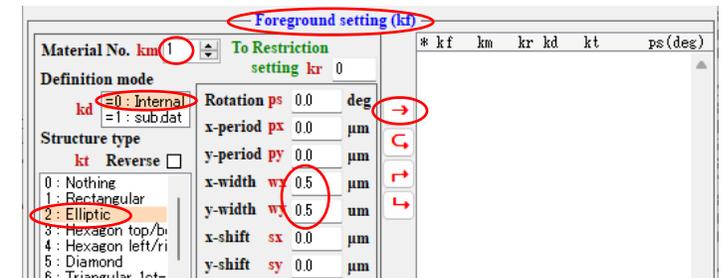
(4) ←ボタンをクリックし、編集パネルに移る。



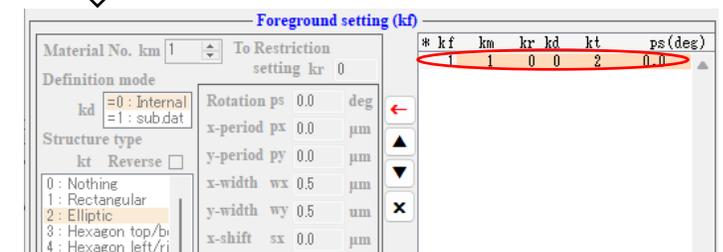
(3) Thickness tkを0.4に設定し、→ボタンをクリック。登録リストリストに第1ベース層を登録する。



(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。

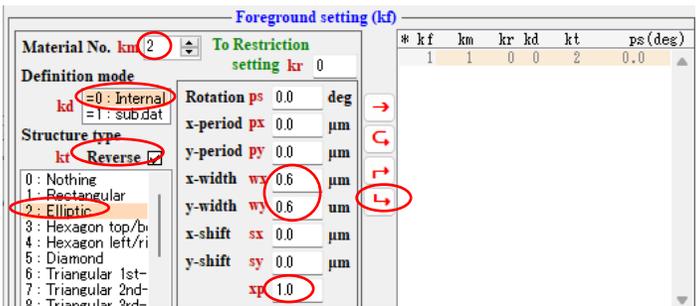


(8) →ボタンをクリックし、リストに第1前景構造を登録する。

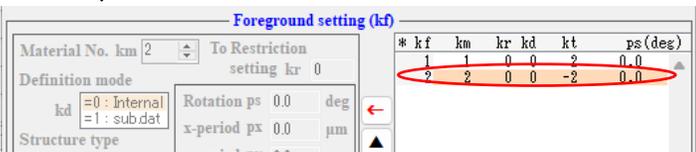


# 30. Wsb06.datの再現と実行 (2)

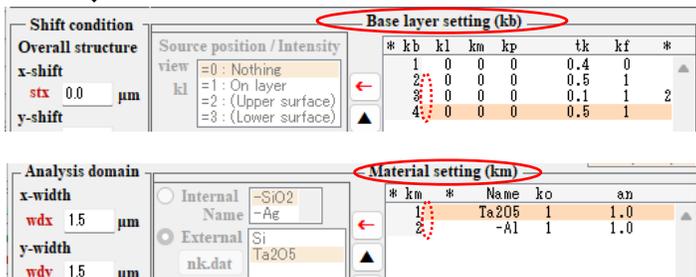
(9) ← ボタンをクリックし、編集パネルに移る。kmを2, kdを0(Internal), Reverseボックスをチェックし、kt=2(Elliptic)を選択、wx, wyを0.6、xpを1.0に設定。



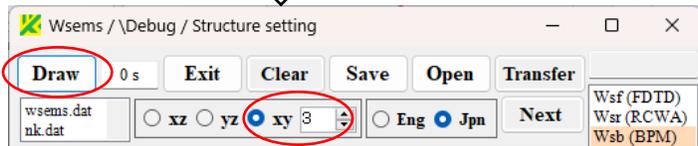
(10) ↓ ボタンをクリックし、リストに第2前景構造を登録する。



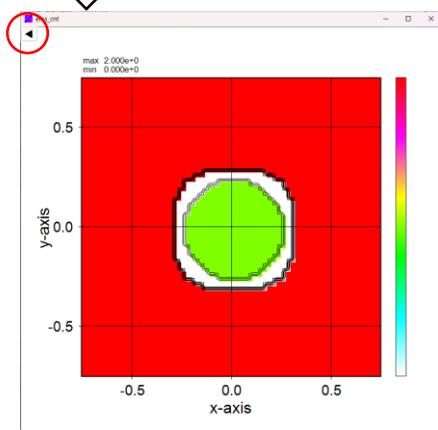
(11) 前景構造が全て定義されたので Base layer settingのリスト内の"F"マークは消える。材料の参照もされたので、Material settingのリスト内の"#"マークも消える。



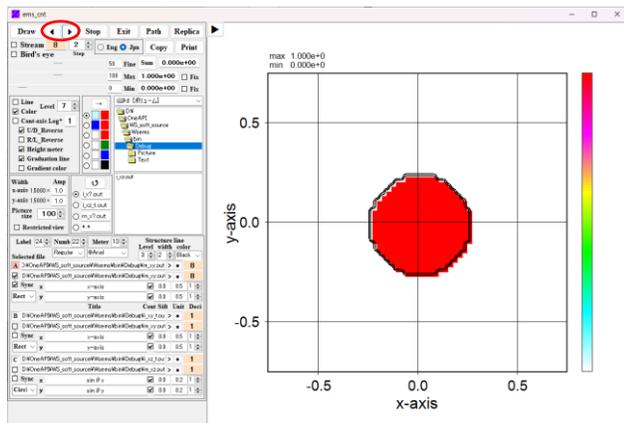
(12) xyボタンをチェックし右ボックスを3に設定。



(13) Drawボタンをクリック、3層目構造のxy断面を描画。



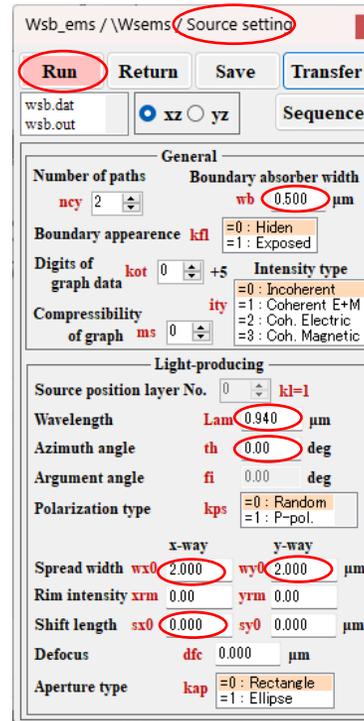
(14) ◀ ボタンをクリックして現れる Wscntの操作画面で◀▶ボタンをクリックし断面図の層番号を変更。



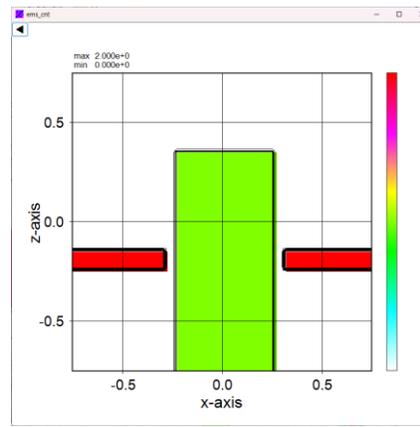
(15) xzボタンをチェック。



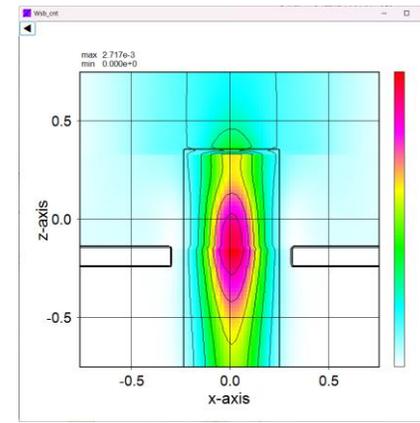
(17) Nextボタンをクリックし、Source setting画面を開き、各パラメータを右の様に設定。



(16) Drawボタンをクリックし、構造のxz断面を描画。

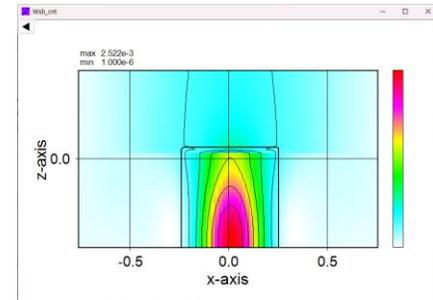
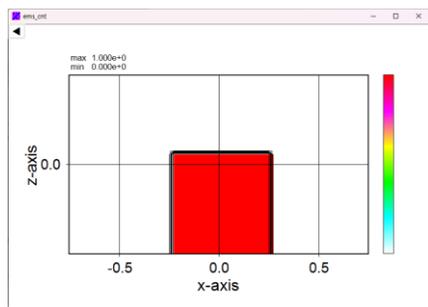
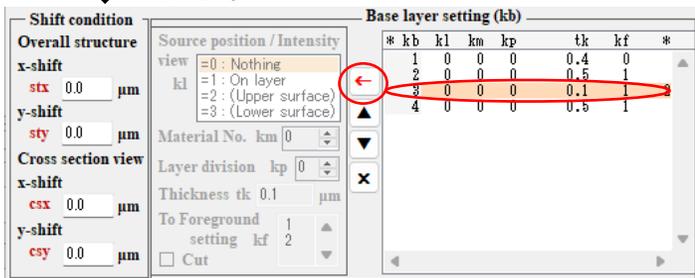


(18) Runボタンをクリックし、計算結果の光強度分布のxz断面を描画。



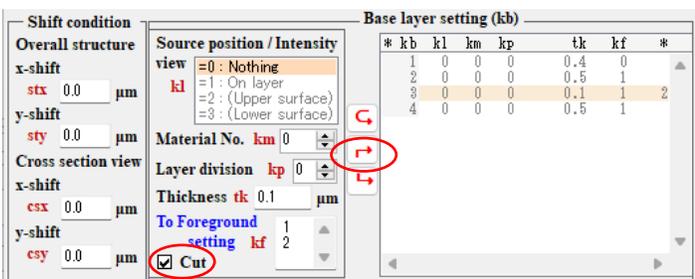
# 3 1. Wsb06.datの再現と実行 (3)

(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。



(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。

(20) Cutボックスをチェックし、  
→ ボタンをクリックする。

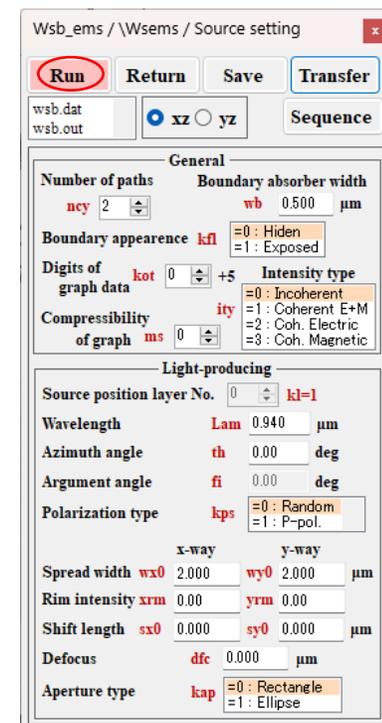


(23) Drawボタンをクリックす  
ると、2層目までの構造の x z  
断面が描かれる。

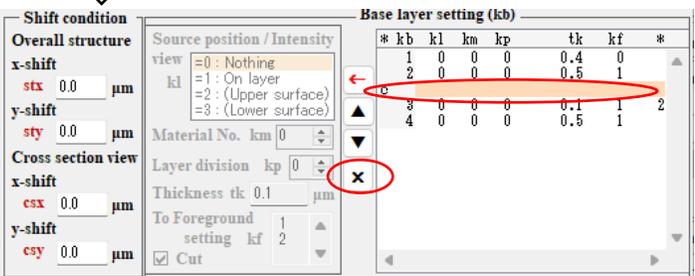


(22) x z ボタンを  
クリック。

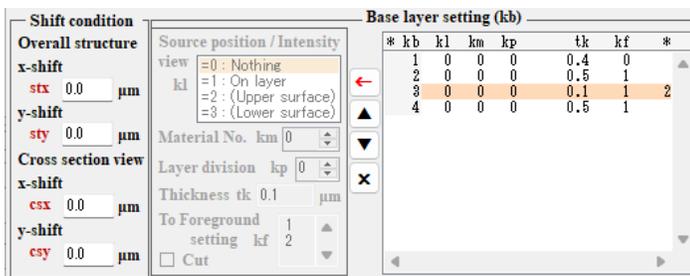
(24) Nextボタン  
をクリック。



(21) 登録リストで2層目の  
下に" c "の行が挿入される。



(26) "c"の行は×  
ボタンのクリッ  
クで削除できる。



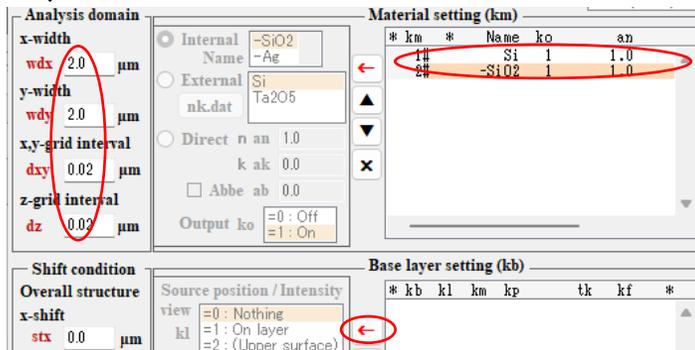
# 3 2. Wsf14.datの再現と実行 (1)

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。

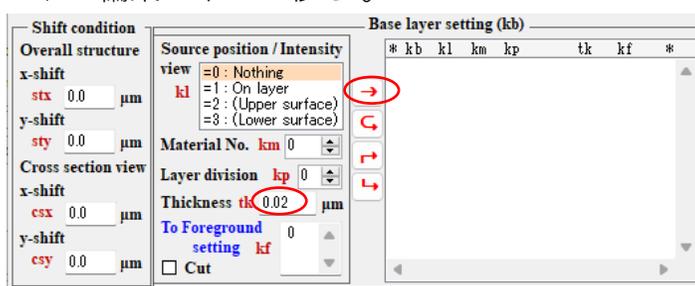
(6)前記(4)~(5)と同じ操作を繰り返し、リストに第2ベース層まで登録する。第2~20層までtkは0.02(kfは1~20まで1の増加)、第21層でtk=0.5、kf=0、km=2、第22層でtk=2.0、kf=0、km=2。



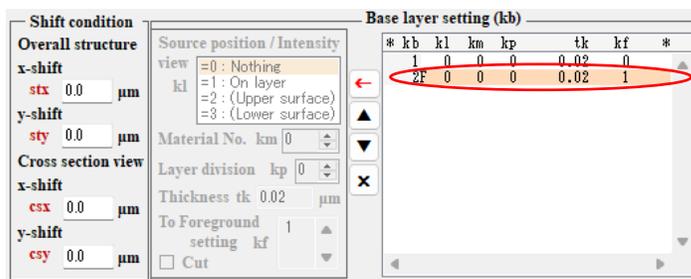
(1) ClearボタンをクリックしWsf(FDTD)を選択。



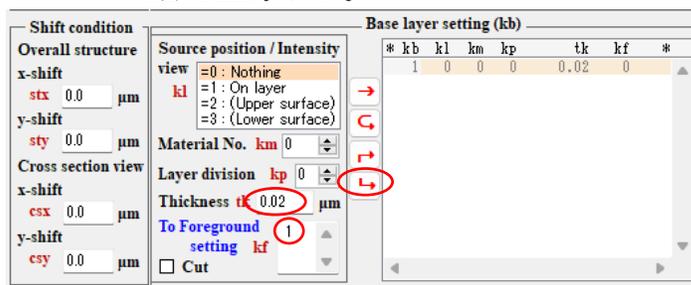
(2) wdx,wdyに2.0,dxy,dzに0.02を設定。Material settingでSiと-SiO2を登録。Base layer settingの←ボタンをクリック、編集パネルに移る。



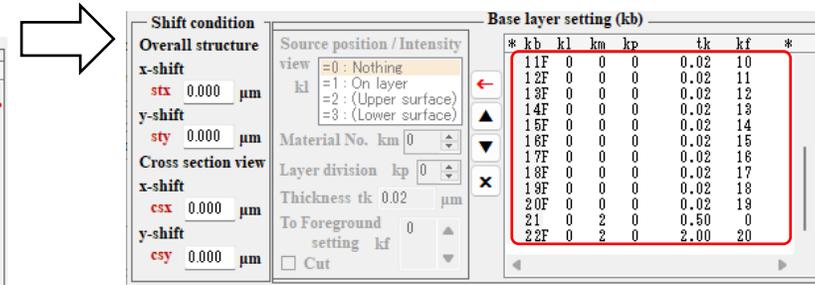
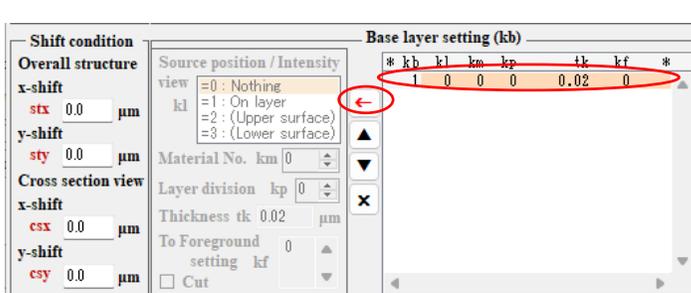
(3) tkを0.02(=AFM測定の高さ方向刻み幅)に設定し→ボタンをクリック。登録リストに第1ベース層を登録する。



(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。



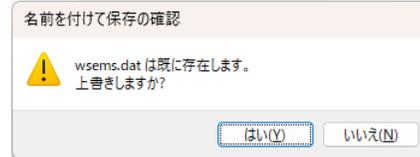
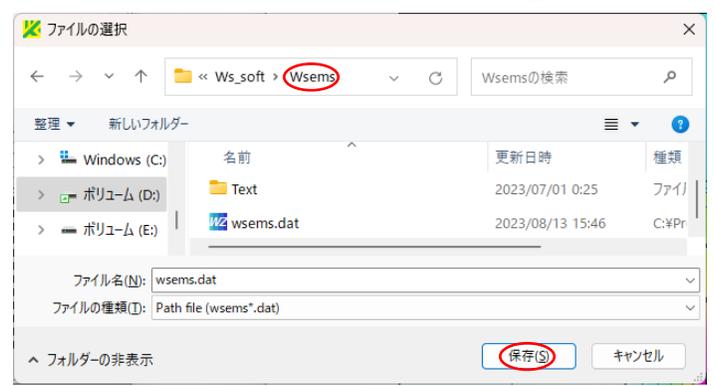
(4) ←ボタンをクリック、編集パネルに移る。



(7)上の(6)の操作は煩雑なので次のようにしてもよい。



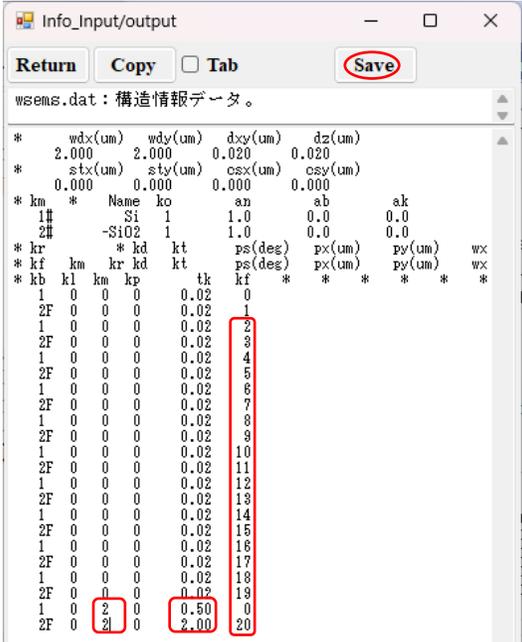
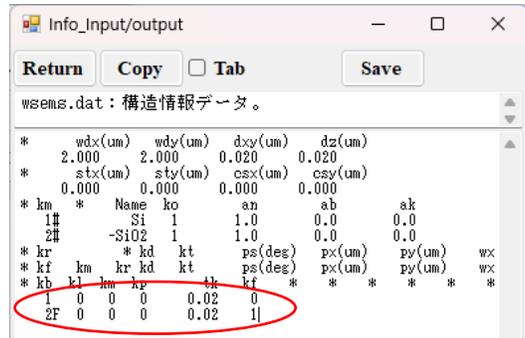
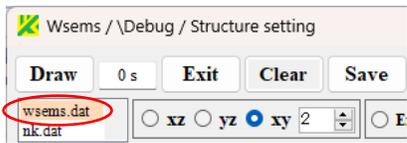
(8)Drawボタンをクリックする (又はSaveボタンをクリックし、設定の構造情報をファイル(wsems.dat)に保存する。保存フォルダはwsemsの作業フォルダ%ws\_soft%wsems)。



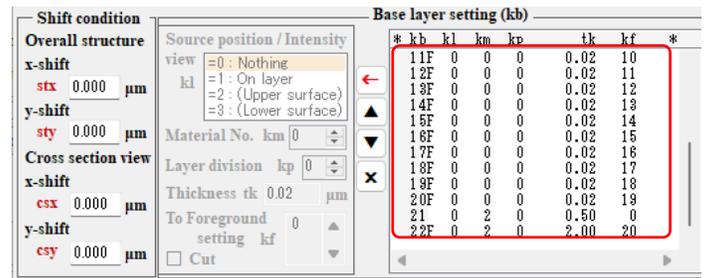
Caution画面が出る場合は“はい”を選択。 Drawボタン又は Saveボタンの操作で結果ファイルボックス内のwsems.datが更新される。

# 3 3. Wsf14.datの再現と実行 (2)

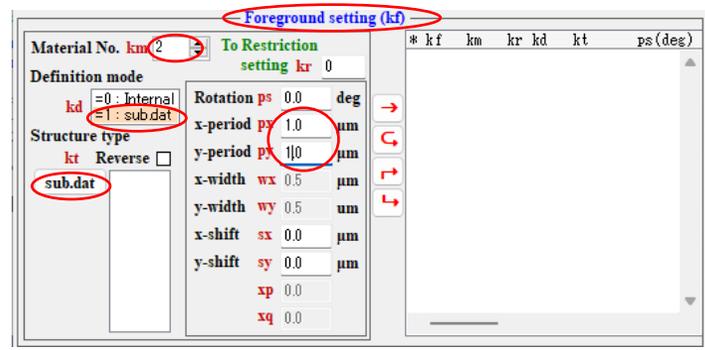
(9) 結果ファイルボックス内のwsems.datをダブルクリックし、情報ボックス(Info)を表示。



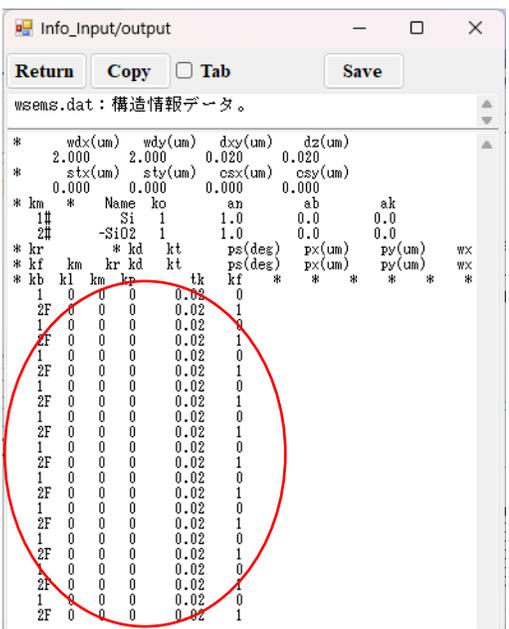
(12) Saveボタンをクリックすると、Base layer settingに通し番号が自動的に修正されて登録され、(6)と同じ結果になる。



(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。

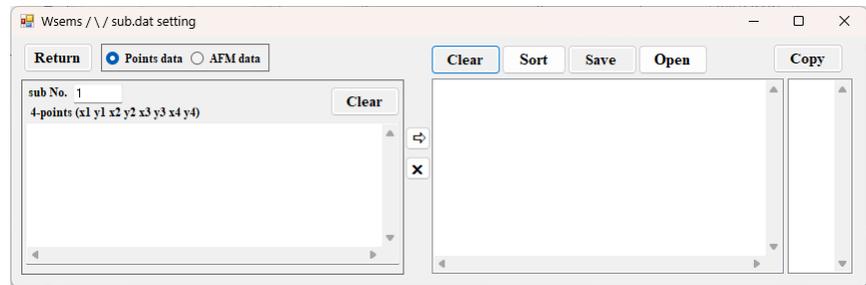


(10) 1、2層目のコピー、貼り付けを合計22層になるまで繰り返す。



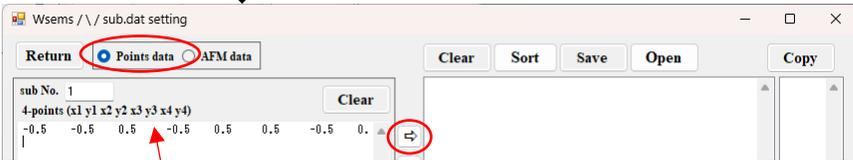
(11) kfは第3~20層まで2からの1の増加で2~19、第21で0、22層で20に変更、tkは第21層で0.5、第22層で2.0に変更、kmを第21,22層で2に変更する。ただし誤動作の原因となるため、必ず半角入力で入力位置のずれがないこと。

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

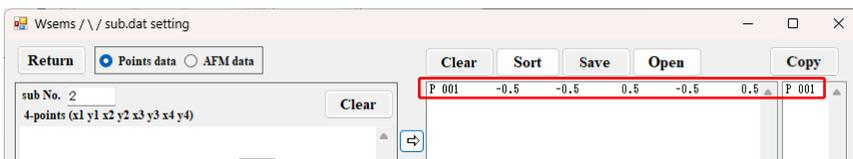


# 3 4 . Wsf14.datの再現と実行 (3)

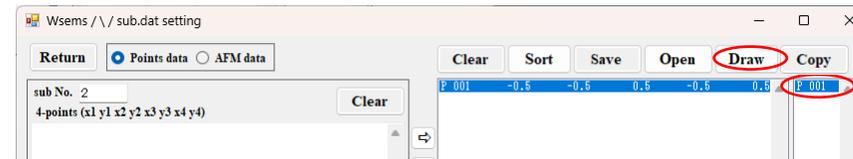
(15) Points dataボタンをチェック、左端ボックスに¥samples¥sub\_data.xlslのデータを貼り付ける。



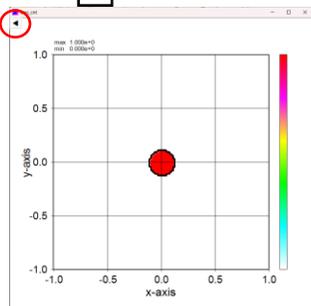
(16) ⇒ ボタンをクリック。第1データを右側の2つのリストに登録。



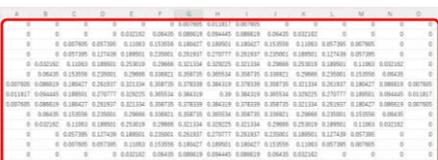
(17) 右端ボックスリストの先頭をクリックしデータを選択。



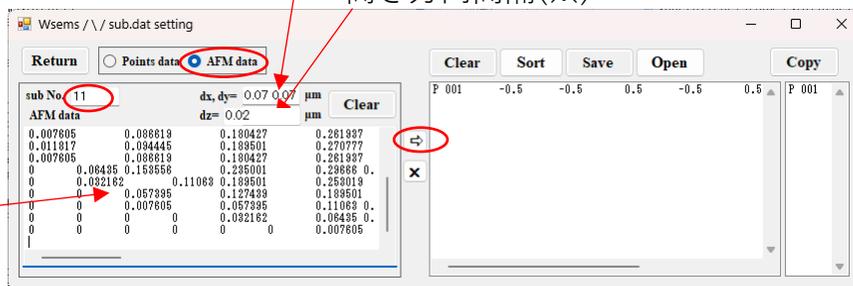
(18) Drawボタンをクリックし断面形状を描画する。



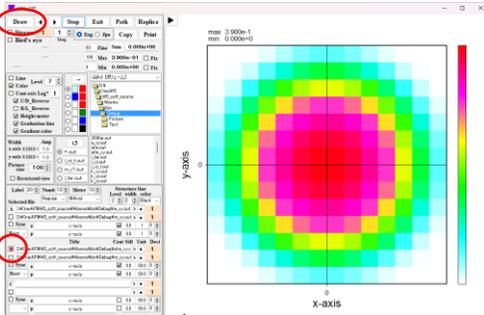
(18) AFM dataボタンをチェック、sub No.ボックスに11を記載(割り当て値の2を用いてもよい)。左端ボックスにsub\_data.xlslのAFMデータを貼り付ける。



AFM による測定点の x y 方向間隔 高さ方向間隔(※)

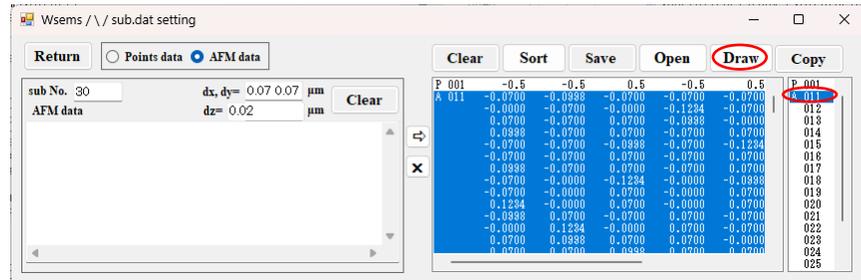


(21) Bボタンを選んでDrawボタンをクリックすると、AFMデータの等高線図を描画する (afm\_xy.out)。



(21) ◀ ボタンをクリックして操作パネルを開く。

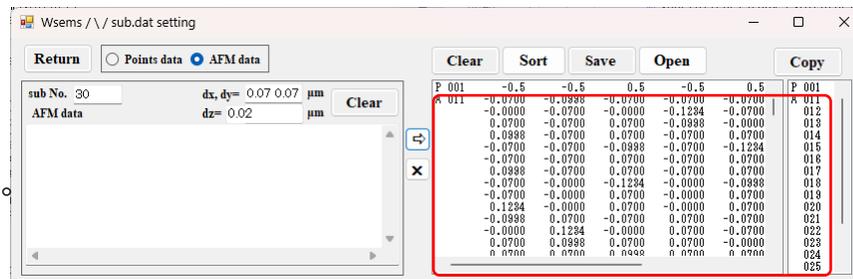
(21) Drawボタンをクリックし断面形状を描画する。同様に右端ボックスリストの他の行を選択すれば他の断面形状を見ることができる。



(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。



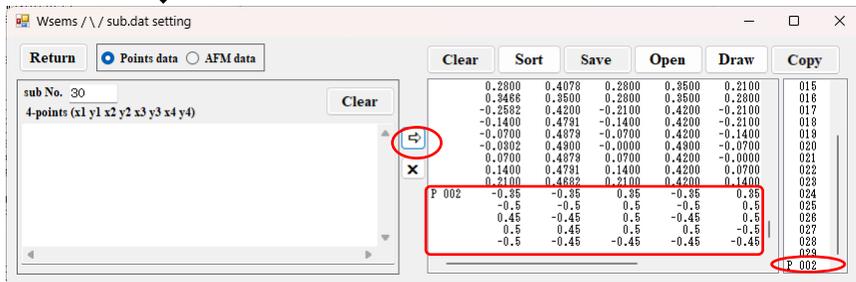
(※)スペース区切りで、面法線軸の z 軸となす角(theta)、面法線軸の z 軸回り偏角(phi)、測定像の面法線周り回転角(psi)をdeg単位で追加入力できる。省略の場合0として処理。

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	0.45	-0.45	0.45
11	0.5	-0.45	0.5	0.5	-0.5	0.5	-0.5	0.5
12	-0.5	-0.45	-0.45	-0.45	-0.45	-0.45	-0.5	-0.45

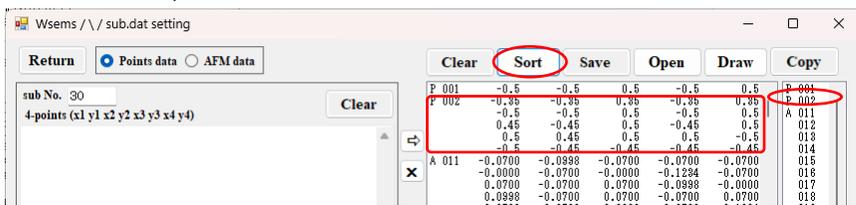
sub\_data.xlsx

## 3 5. Wsf14.datの再現と実行 (4)

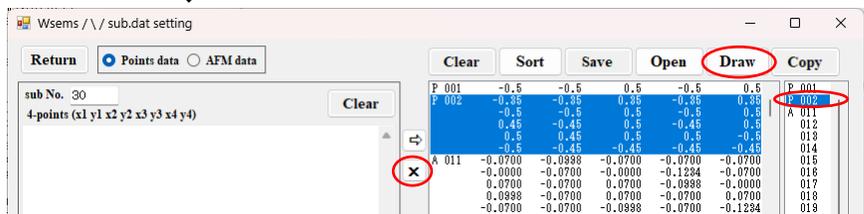
(23) ⇒ ボタンをクリック。Sub No.2のデータをリストに追加。



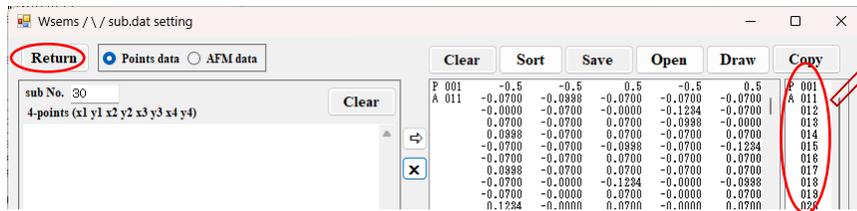
(24) Sortボタンをクリックするとリストの並びがsub.Noの昇順に整列する。



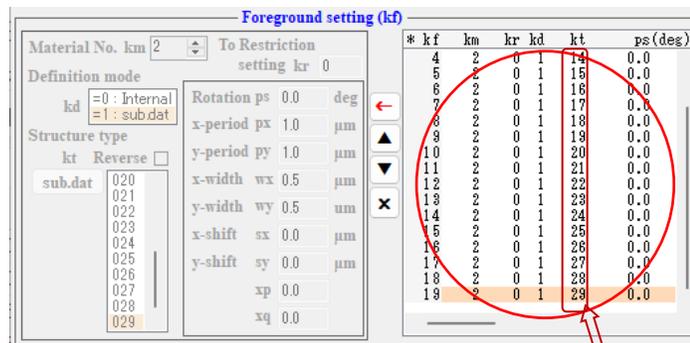
(25) 右ボックスでSub No.2をクリックし選択。



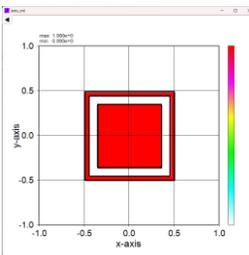
(27) Sub No.2が不要な場合、青反転状態で×ボタンをクリックし削除。



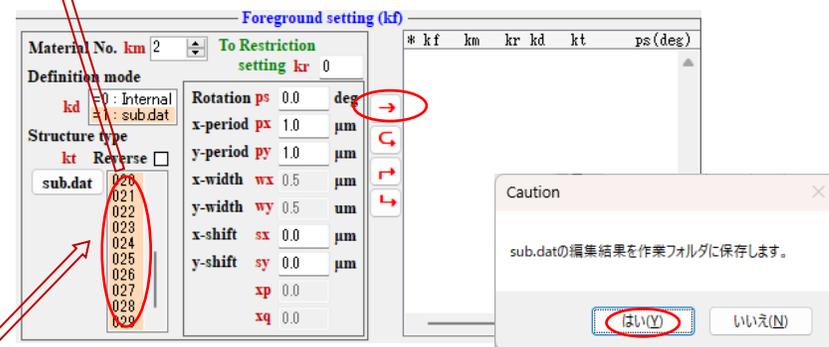
(30) 第19行(kf=19)の前景構造で←ボタンをクリックし、編集パネルに移る。km=1, kd=0 (Internal)でkt=1 (Rectangular), px=py=0.0, wx=wy=0.5に設定する。



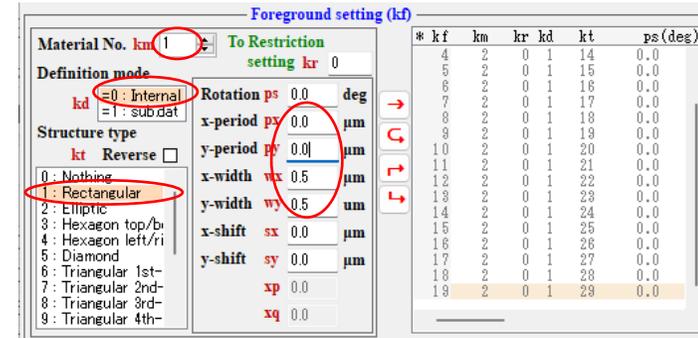
(26) Drawボタンをクリックし断面形状を描画する。



(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。



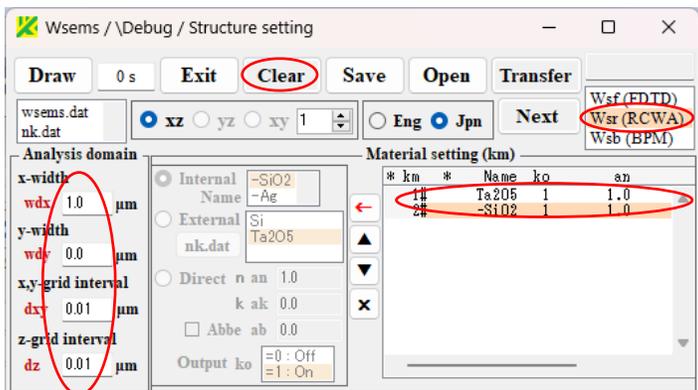
(28) Returnボタンをクリックし、Cautionに“はい”で答え、Foreground settingに戻る。右ボックスリストの内容がsub.datの通し番号として登録される。



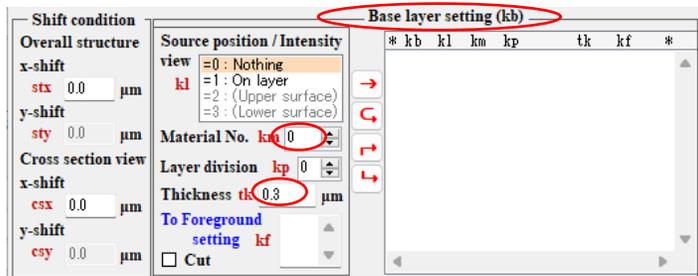


# 3 7. Wsr12.datの再現と実行 (1)

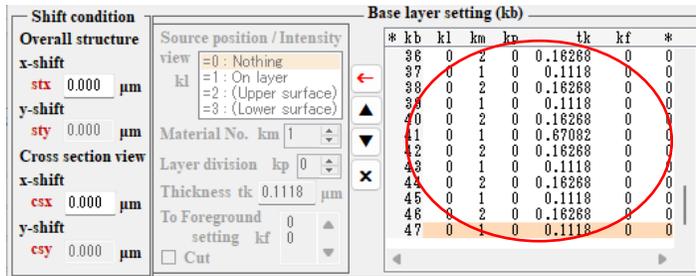
wsr12.datの作成を目標にして構造条件を設定し、光源条件を定義して計算を実施してみよう。



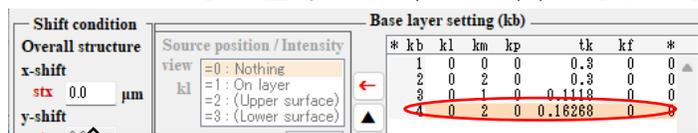
(1) ClearボタンをクリックしWsr (RCWA)を選択。wdx=1.0,wdy=0.0,xy=dz=0.01を設定。Material settingでTa2O5と-SiO2を登録。Base layer settingの←ボタンをクリックし、編集パネルに移る。



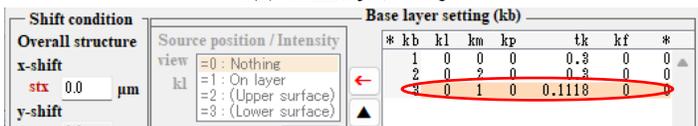
(2) km=0, tk=0.3に設定し→ボタンをクリック。リストに第1ベース層を登録する。



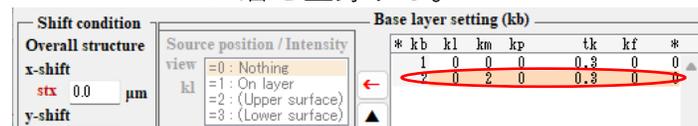
(6)前記(4)~(5)を繰り返し(9, 25, 41層目の膜厚はtk=0.67082)、リストに第47ベース層まで登録する (P29の(7)の方法でもよい)。



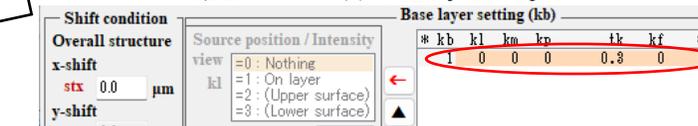
(5) km=2, tk=0.16268を設定し、↓ボタンをクリックして、リストに第4ベース層を登録する。



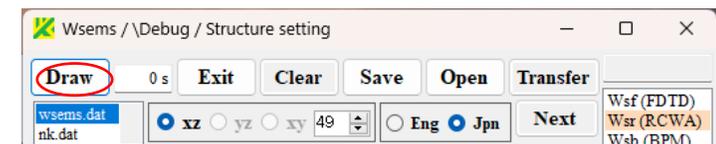
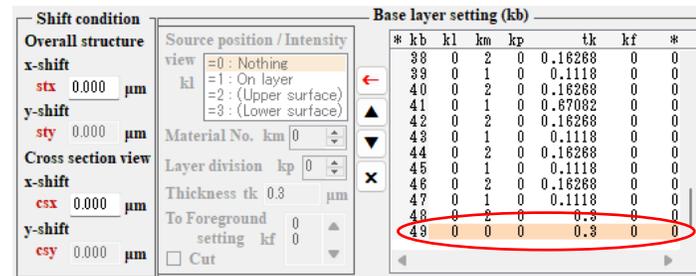
(4) km=1, tk=0.1118を設定し、↓ボタンをクリックして、リストに第3ベース層を登録する。



(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。

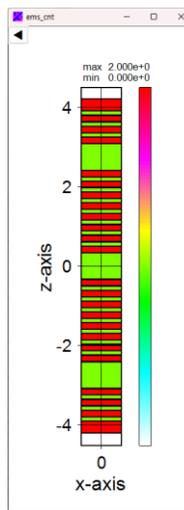


(7) km=2, tk=0.3を設定し第48ベース層、km=0, tk=0.3を設定し第49ベース層を登録する。

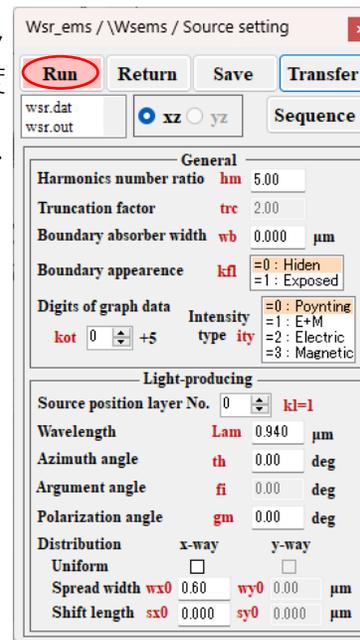
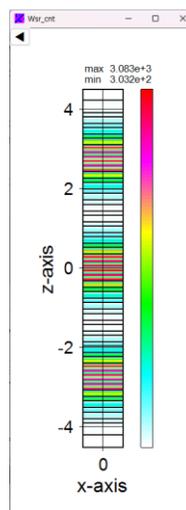


(8)Drawボタンをクリックし、構造のxz断面を描画。

(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。

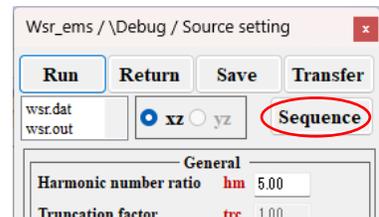


(10)Runボタンをクリックし、計算結果の光強度分布xz断面を描画。

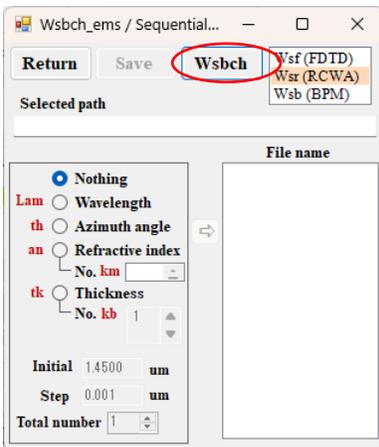


# 3 8 . Wsr12.datの再現と実行 (2)

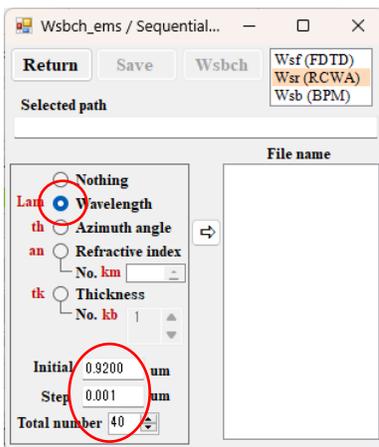
次に波長をパラメータにした連続計算を実行してみよう。



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



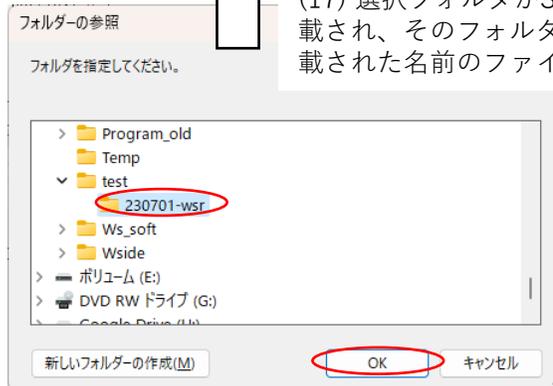
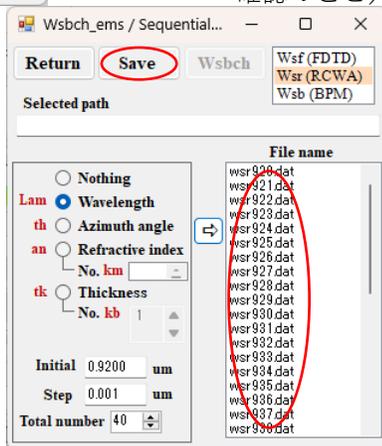
(12) WsbchボタンをクリックしWsbchを開く(HPの“Wsbchの使用法”参照)。



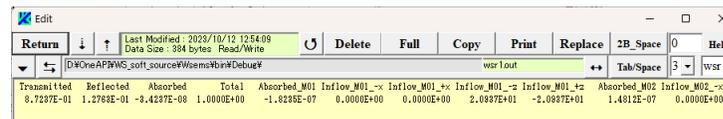
(14) Wavelength ボタンをチェックし、各パラメータを下記の様に設定。

(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)。

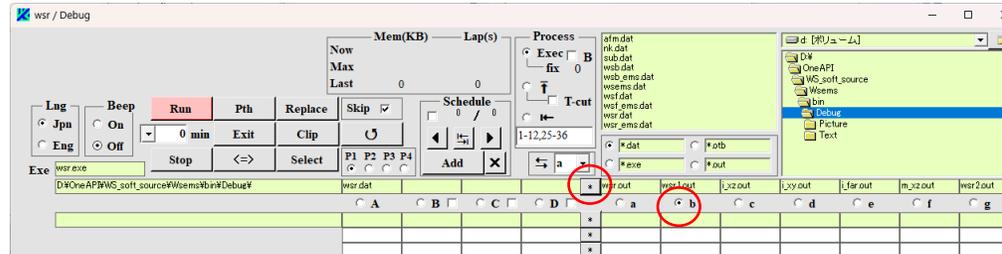
(15) ⇒ ボタンをクリックしFile nameを登録。波長0.920から始まり0.001刻みで40個のファイルを生成する。パラメータに対応したファイル名が自動的に割り当てられる。



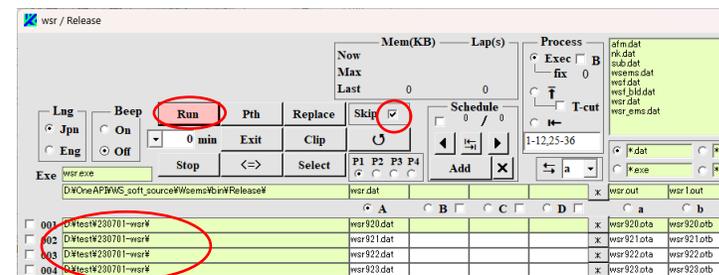
(17) 選択フォルダがSelected pathに記載され、そのフォルダにFile nameに記載された名前のファイルが生成される。



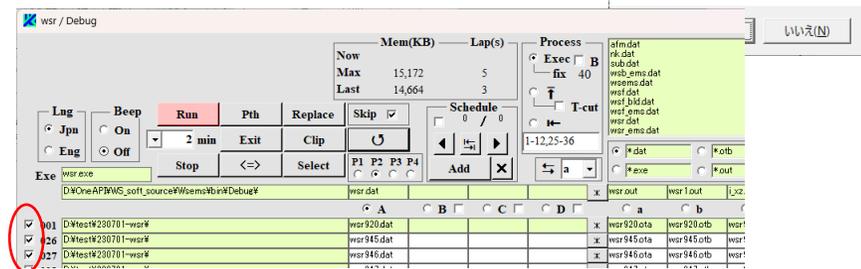
(13) bボタンをチェックし\*ボタンをクリックするとEdit画面が現れ、計算結果(wsr1.out)※を閲覧できる。※出力ファイルの内容はP43~45参照。



(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。

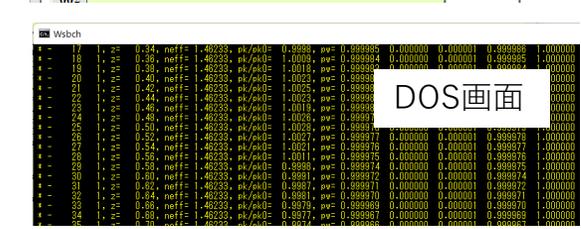
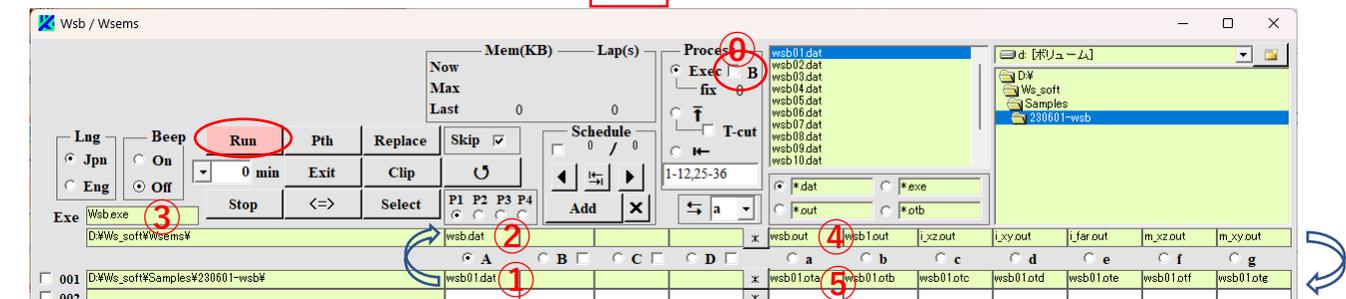
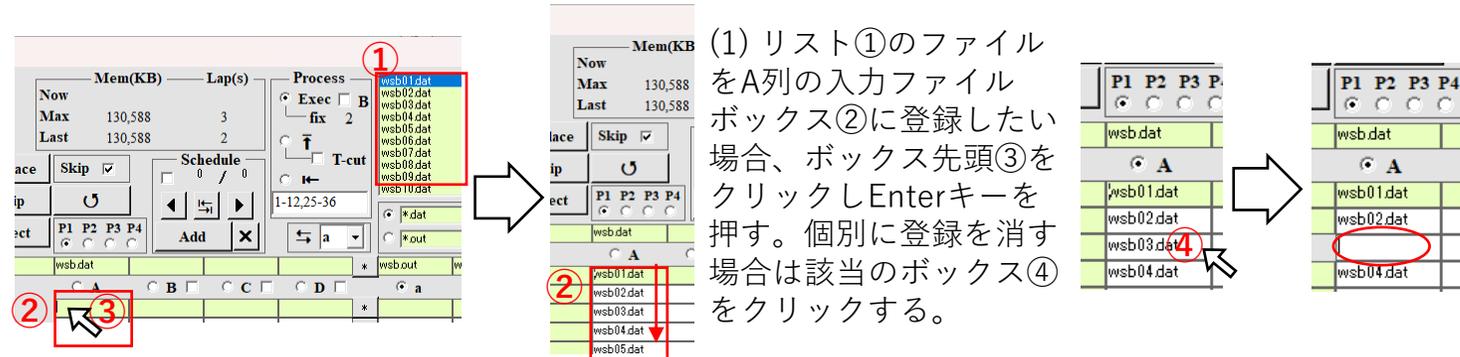


(19) Runボタンをクリックすると確認画面が現れ、“はい”をクリックすると連続計算が始まる(再計算の場合はRunボタンのクリックの前にSkipチェックを外す)。計算はP2まで進み、計算終了のデータは左端のボックスに順にチェックが入る。



# 39. 寄り道 (Wsbchについて)

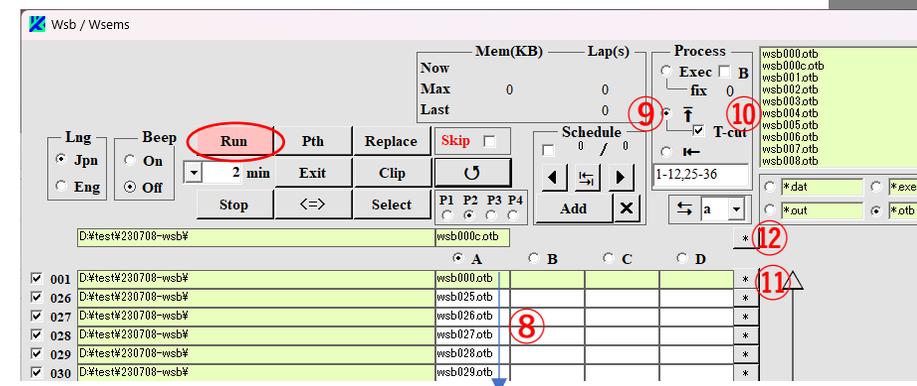
横にそれるが、Wsbchの操作について簡単に説明してみよう。



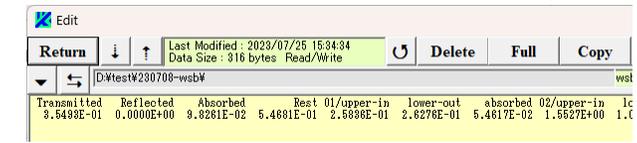
(3) 計算が終了するとDOS画面が消え、ボックス⑥にチェックが入り、次段の計算が始まる。



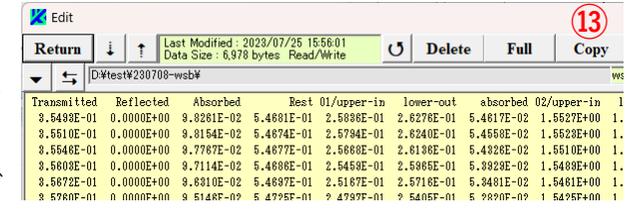
(4) 既に出力ファイルが埋まっている場合は、ボックス⑥には灰色チェックが入り、計算の実行が下行に飛ばされる。この行の計算が必要ならば、計算開始の前にSkipボックス⑦のチェックを外す。



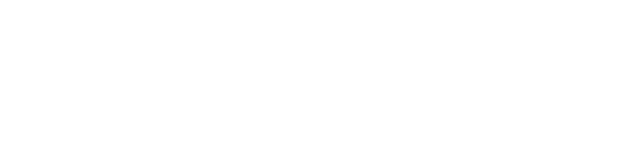
(5) 出力結果を連結する場合は、対象をA列ボックス⑧に並べ、ボタン⑨をチェックし (Processボックス内のT\_Cutボックス⑩のチェックを確認)、Runボタンをクリックする。



(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。



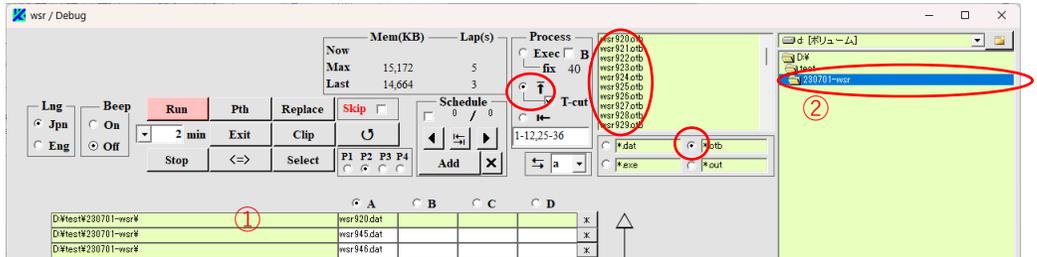
(7) \* ボタン⑫のクリックで現れる連結ファイルの内容である。2行目ファイル以降の先頭行(Transmitted等)が削除された状態で連結されており、Copyボタン⑬をクリックしてExcelに貼り付ければ、容易にグラフ化できる。



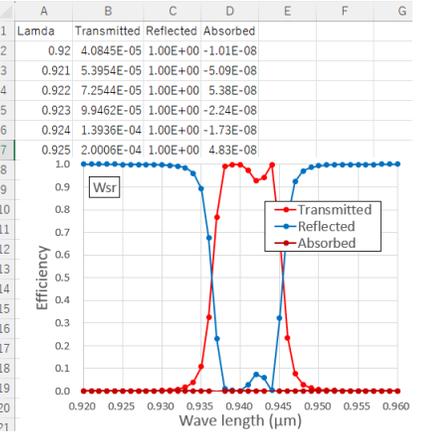
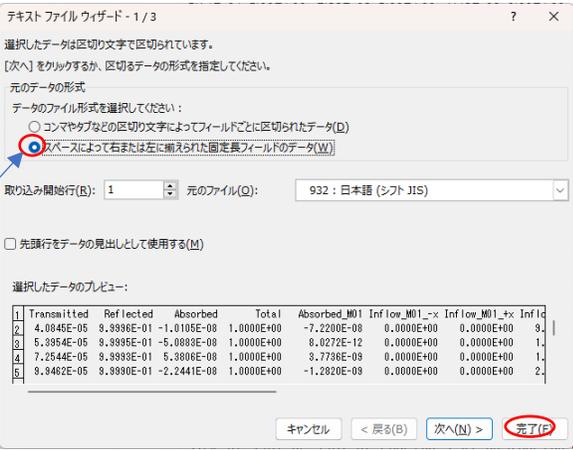
# 40. Wsr12.datの再現と実行 (3)

最後に連続計算結果を連結してExcelに貼り付け、グラフ化してみよう。

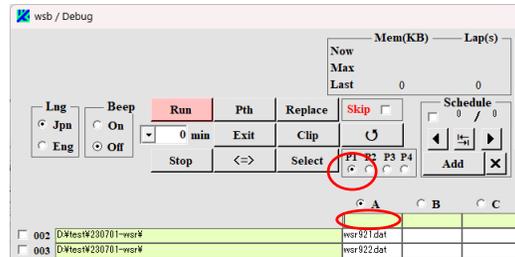
(20) 計算終了後、Fボタンをチェックする。パスボックス①を右クリックしてディレクトリ②をパスボックスと同じフォルダに変える。ファイルパターンを\*.otbに設定して、ファイルリストに\*.otbファイルを表示する。



Excelのテキストファイルウィザードでチェックし、完了のこと



(21) ボタンP1をクリックして1ページ目に戻し、A列の先頭行のボックスをクリックするとその行の表示が消える。

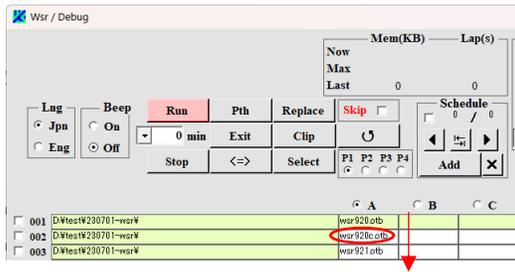


連結が初めてで\*.c.otbのファイルが含まれない場合。

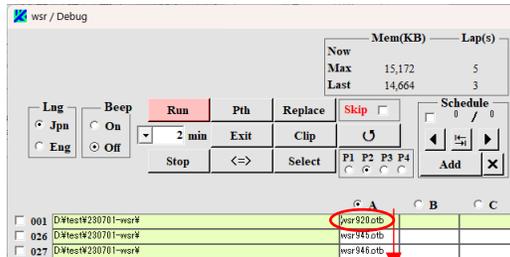
(22) Enterキーを押すと、\*.otbファイルがA列に順に登録される。

過去に連結があり\*.c.otbのファイルが含まれる場合。

(22') Enterキーを押すと、\*.otbファイルがA列に登録される。

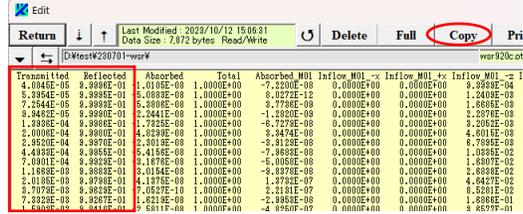


(22'') \*.c.otbのファイルが含まれるボックスをクリックしてその行の表示を消す。

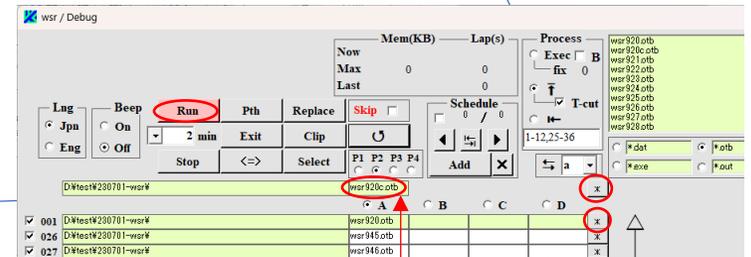


(23) RunボタンをクリックするとA列の\*.otbファイルが順に連結され、連結結果が先頭の上に見れたボックスに\*.c.otbのファイル名で格納される。

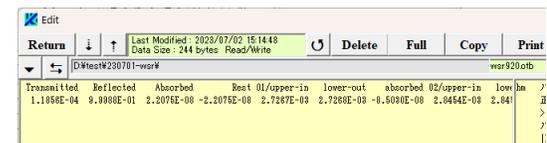
(25) Copyボタンをクリックし、内容をExcelに貼り付ける。



(24) 格納ボックス(\*.c.otbのファイルボックス)の行の右の\*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。



(24') A列ファイルボックスの右の\*ボタンをクリックするとEdit画面が現れ、\*.otbファイルの内容を個別に閲覧できる。

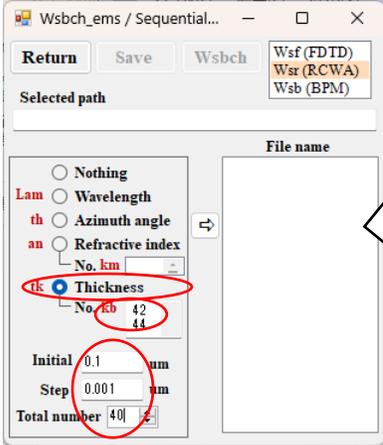


# 4 1. Wsr12.datの再現と実行 (4)

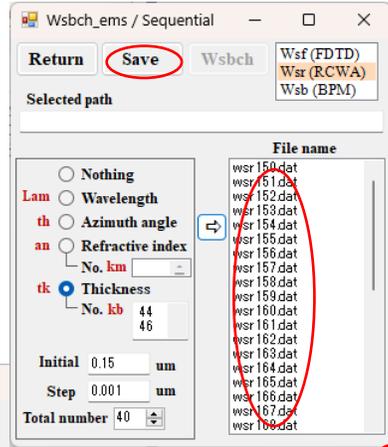
次に多層膜の構成材料(22個のSiO2層)の厚さをパラメータにした連続計算を実行しよう。

(34) Copyボタンをクリックし、内容をExcelに貼り付ける。

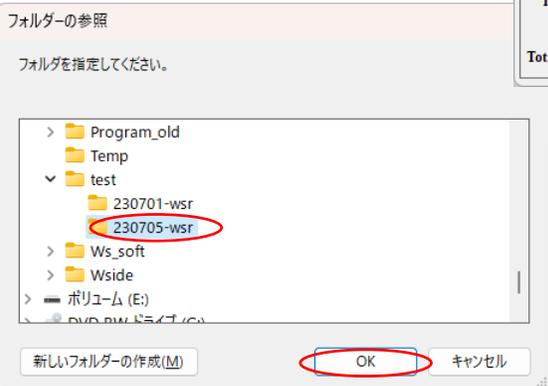
(26) Thicknessボタンをチェックし、各パラメータを下記の様に設定。kbには4~46の偶数※を入力。  
※交互に積層されたSiO2層の行番号に相当



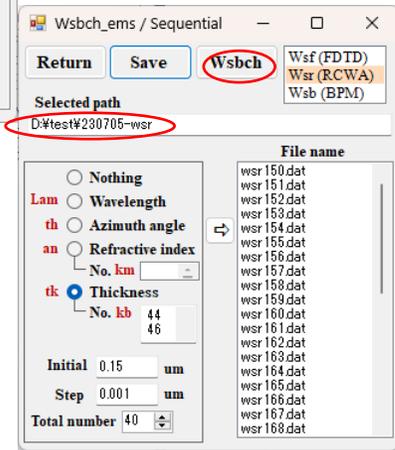
(27) ⇒ボタンをクリックしFile nameを登録。膜厚0.150から始まり0.001刻みで40個のファイルを生成する。パラメータに対応したファイル名が割り当てられる。



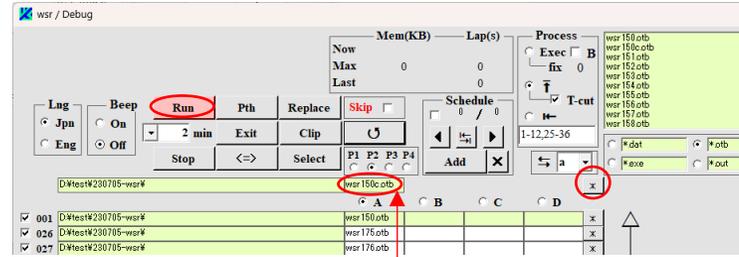
(28) Saveボタンをクリックし選択画面でフォルダを選択し、OKボタンをクリック。



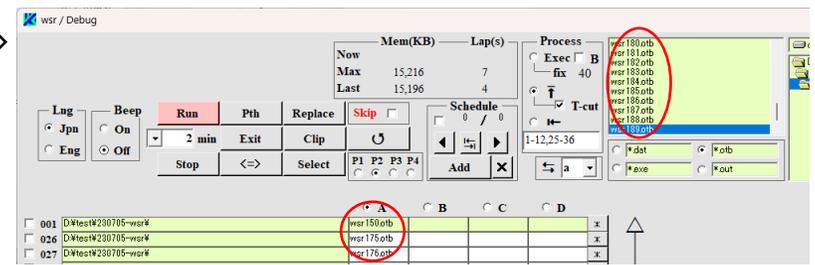
(29) 選択フォルダがSelected pathに記載され、その下にFile nameのファイルが生成される。



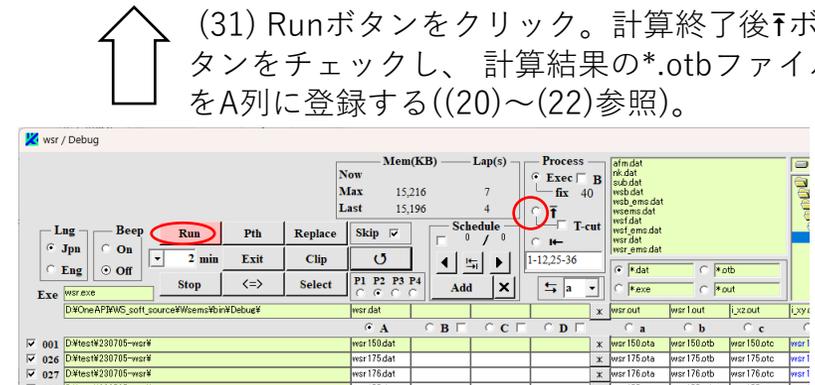
(33) 格納ボックスの右の\*ボタンをクリックするとEdit画面が現れ、連結結果を閲覧できる。



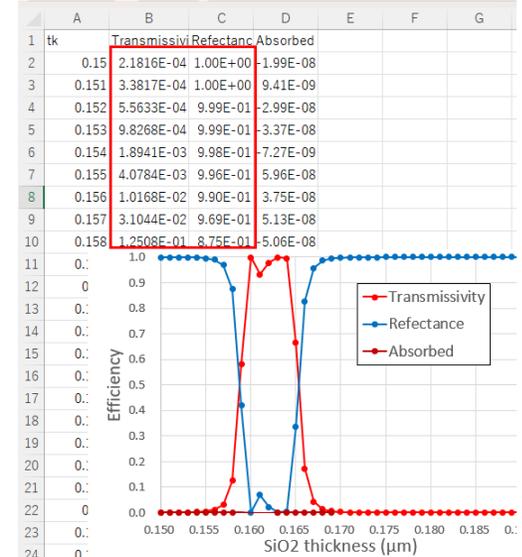
(32) Runボタンをクリックし、A列の\*.otbファイルを連結する。



(30) 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。



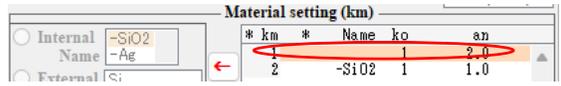
(31) Runボタンをクリック。計算終了後↑ボタンをチェックし、計算結果の\*.otbファイルをA列に登録する((20)~(22)参照)。



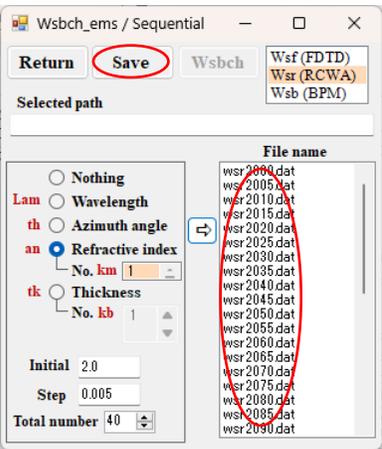
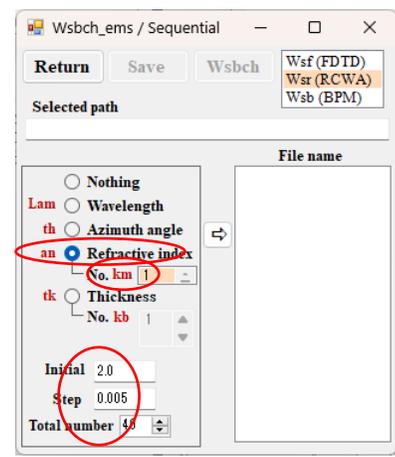
# 4 2. Wsr12.datの再現と実行 (5)

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入力のan=2.0に変更。

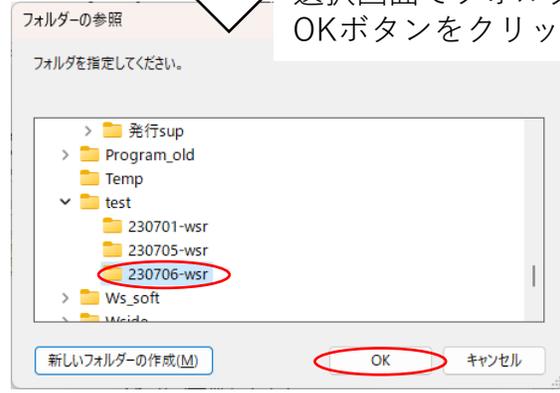


(36) Refractive indexボタンをチェック、km=1を選択し、各パラメータを下記の様に設定。

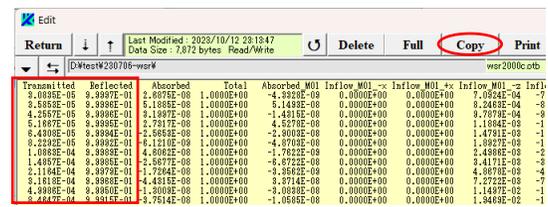
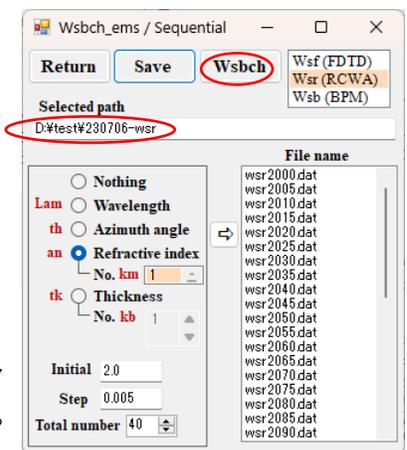


(37) ⇒ボタンをクリックしFile nameを登録。屈折率2.00から始まり0.005刻みで40個のファイルを生成する。パラメータに対応したファイル名が割り当てられる。

(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。

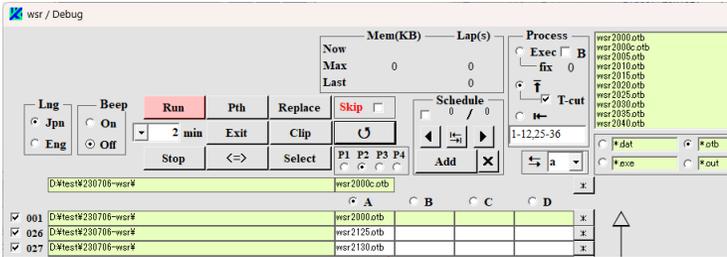


(39) 選択フォルダがSelected pathに記載され、その下にFile nameのファイルが生成される。

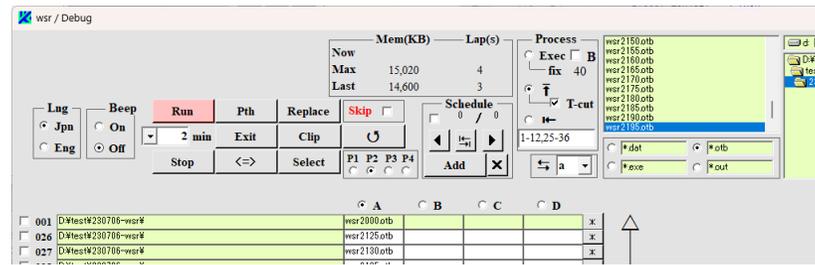


(44) Copyボタンをクリックし、内容をExcelに貼り付ける。

(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。

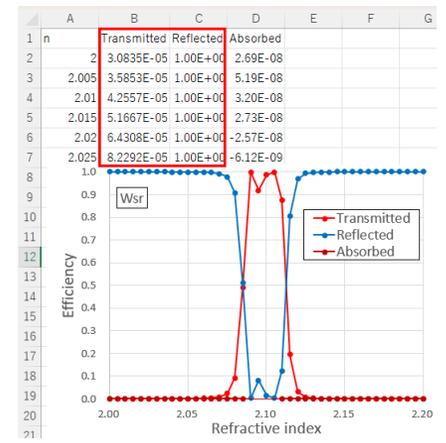
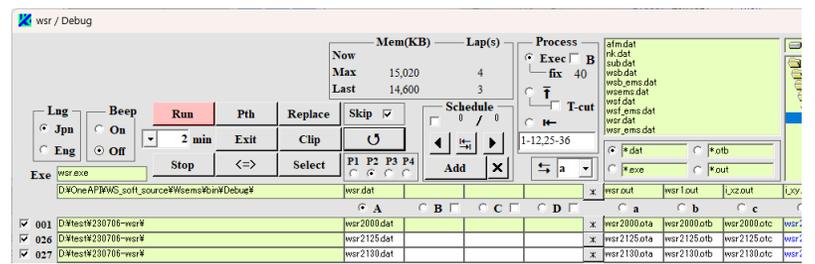


(42) Runボタンをクリックし、A列の\*.otbファイルを連結する。



(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)。

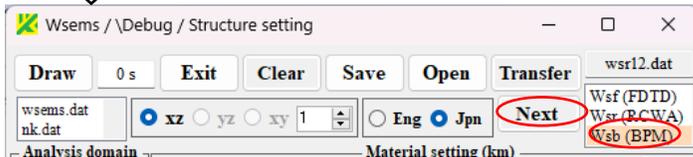
(40) WsbchボタンをクリックするとWsbchが開き、連続計算用のデータがセットされる。



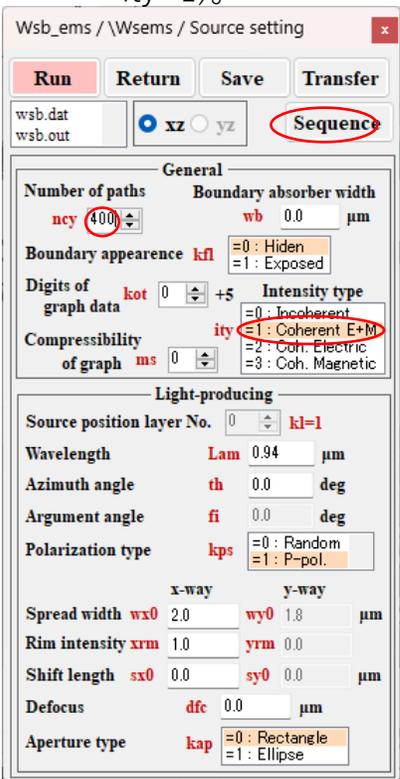
# 4 3. Wsb14.datの再現と実行

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)。

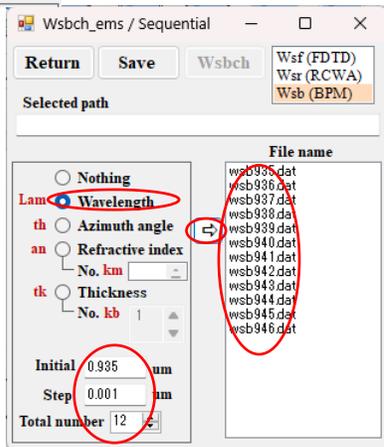
(1) Structure settingでWsb(BPM)を選択。 wdxは0.1とする。



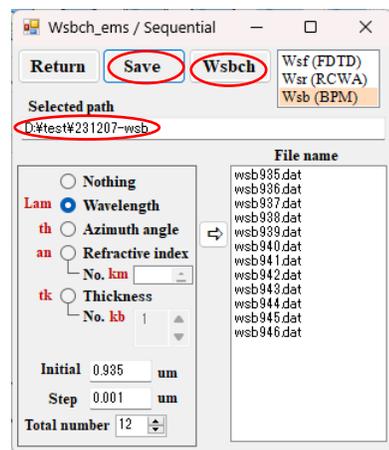
(2) Nextボタンをクリックし、Source setting画面を開き、各パラメータを下記の様に設定(ncy=400, ity=1)。



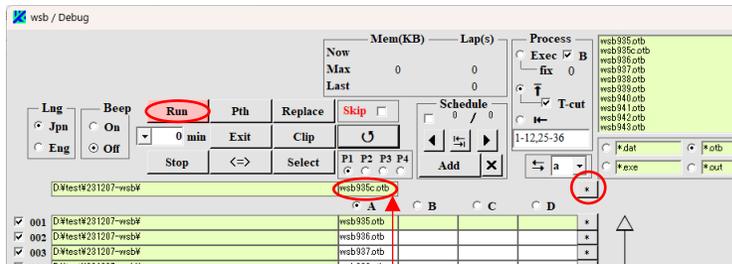
(3) Wavelengthボタンをチェックし、各パラメータを右記の様に設定。



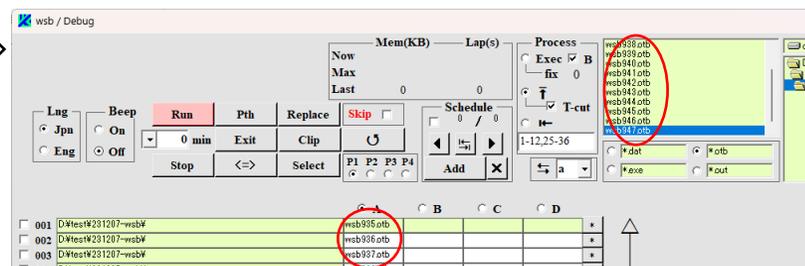
(4) ⇒ボタンをクリックしFile nameを登録の後、Saveボタンをクリックし、選択画面でフォルダを選択してOKボタンをクリック。



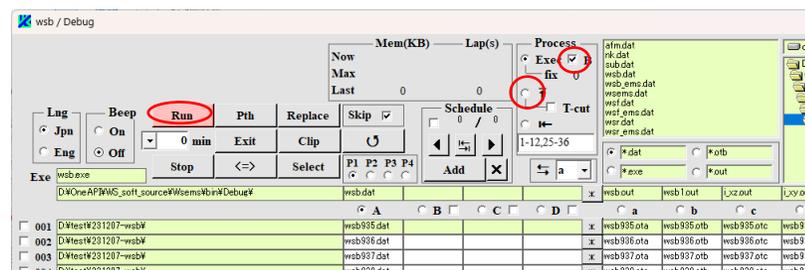
(5) WsbchボタンをクリックするとWsbchが開き、連続計算用のデータがセットされる。



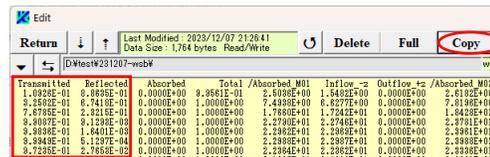
(7) Runボタンをクリックし、A列の\*.otb ファイルを連結する。



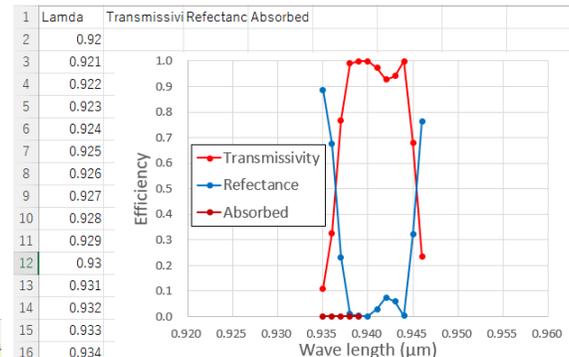
(6) Runボタンをクリック(Dos、Wscnt画面の起動を抑制するためBボックスをチェック)。計算終了後fボタンをチェックし、計算結果の\*.otbファイルをA列に登録する((20)~(22)参照)。



(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。

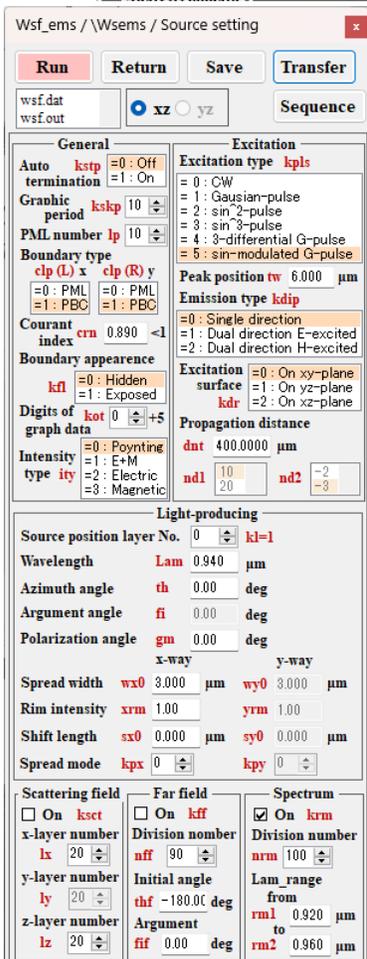
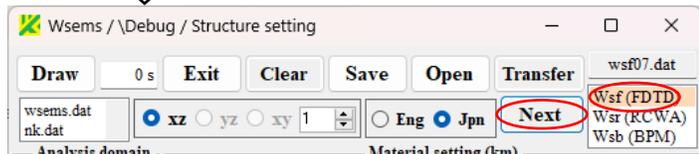


(10) なお波長0.935~0.956の外は多重反射回数が多くなり、計算が暴走する。

## 4 4. Wsf07.datの再現と実行

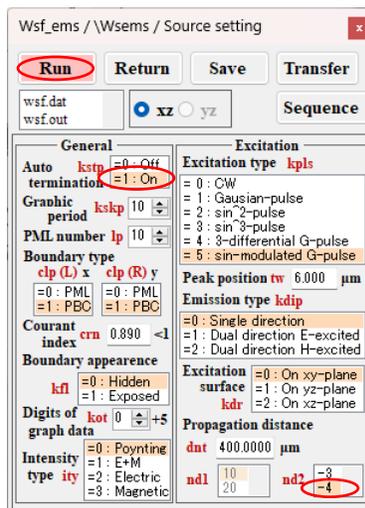
引き続き同じ構造条件を用いてWsfに移り、光源条件を定義して周波数分析を利用した計算を実施してみよう(Wsf07.datの再現)。

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

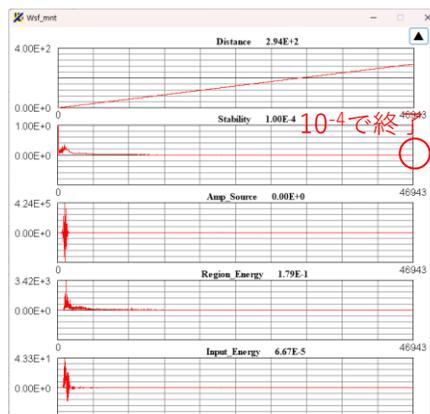
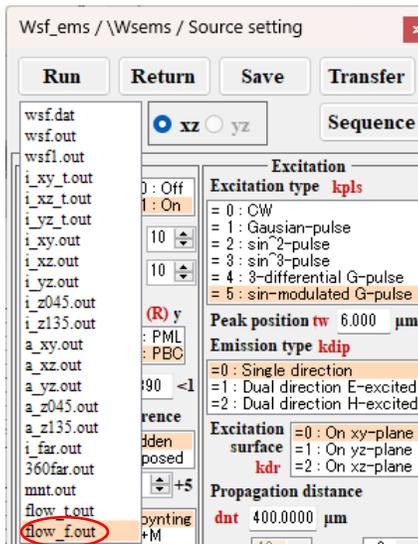
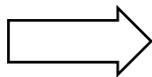


↓ (2) Nextボタンをクリックし、Source setting画面を開き、各パラメータを左記の様に設定。

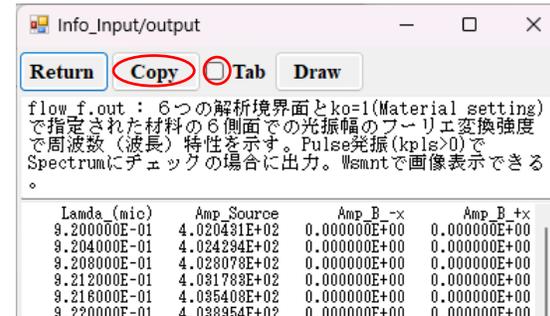
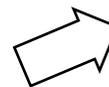
↓ (3) そのまま実行してもよいが、自動終了の機能を試してみよう。kstp=1,md2=-4に設定する。



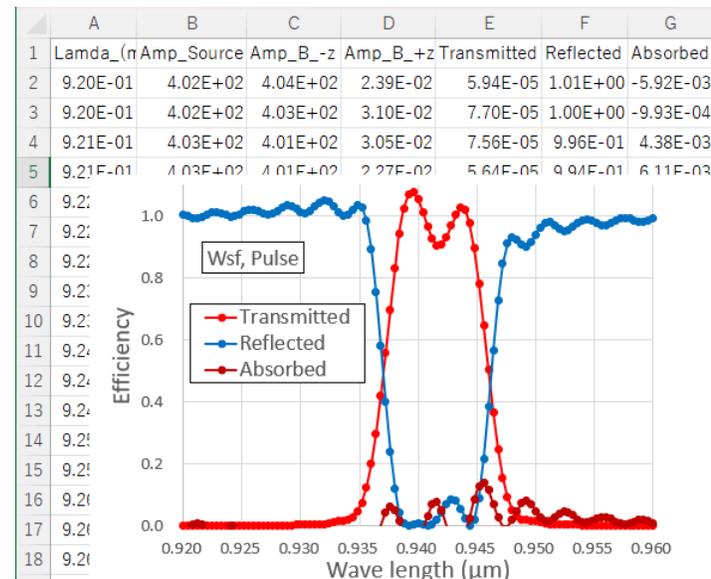
↑ (4) Runボタンをクリック。計算の開始とともに光強度分布xz断面が描画される。



(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。

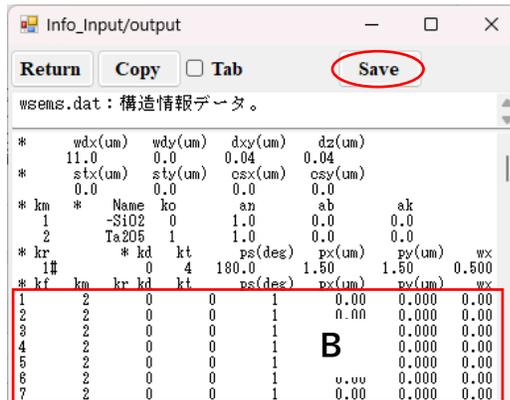
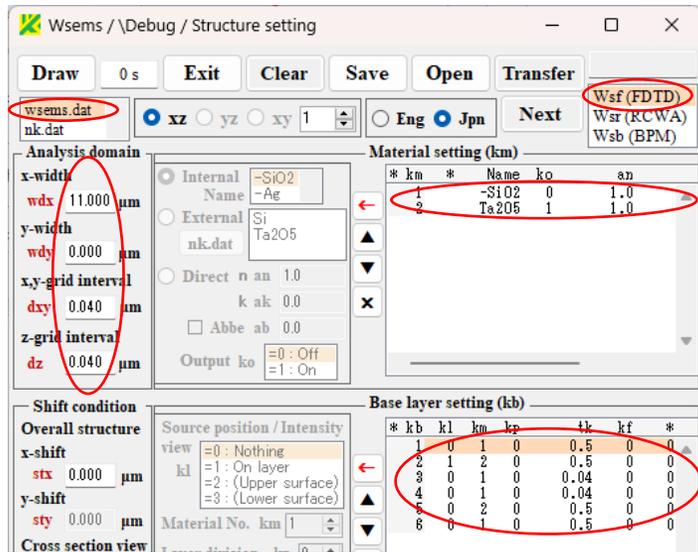


(7) Amp\_B\_-z、Amp\_B\_+zをAmp\_Sourceで規格化すると反射率、透過率となり、両者を加算し1から引くと吸収率となる。伝搬距離(Distance)を長くすると精度が高まる。

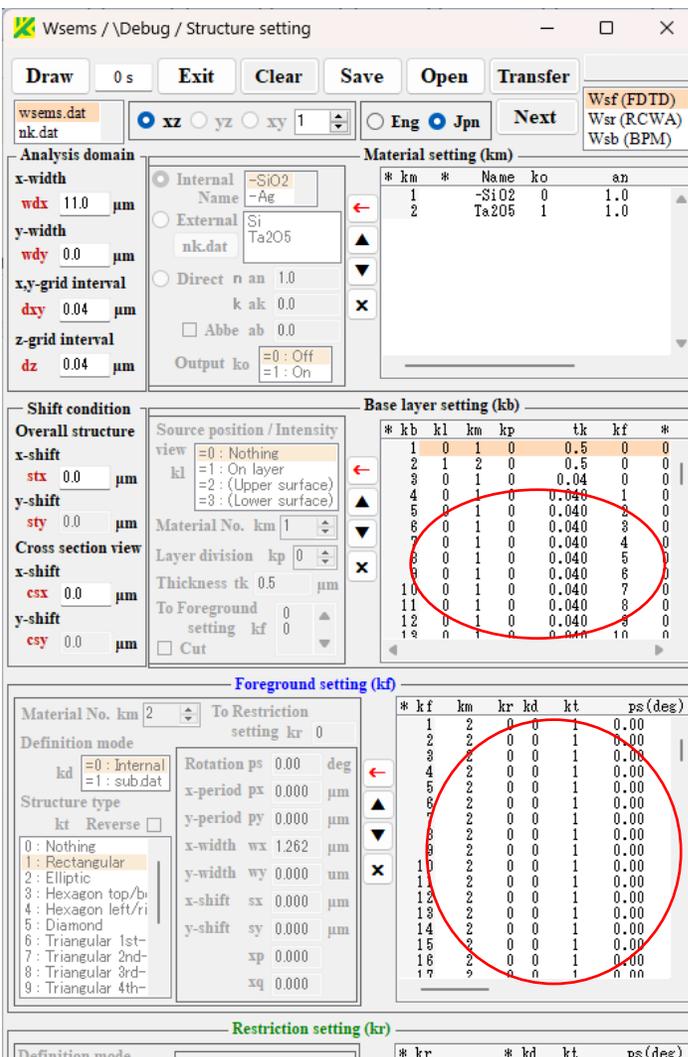
# 4 5. Wsf15.datの再現と実行 (1)

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。

kb	kl	km	kp	tk	kf	*	kr	kd	kt	ps(deg)	px(um)	py(um)	lx(um)	ly(um)	sx(um)	sy(um)	kp	kq	
1	0	1	0	0.040	1	0	1	2	0	0	1.000	0.000	0.000	1.262	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	0	1	0	0.040	2	0	2	2	0	0	1.000	0.000	0.000	1.782	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	0	1	0	0.040	3	0	3	2	0	0	1.000	0.000	0.000	2.178	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	0	1	0	0.040	4	0	4	2	0	0	1.000	0.000	0.000	2.510	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	0	1	0	0.040	5	0	5	2	0	0	1.000	0.000	0.000	2.800	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	0	1	0	0.040	6	0	6	2	0	0	1.000	0.000	0.000	3.061	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	0	1	0	0.040	7	0	7	2	0	0	1.000	0.000	0.000	3.299	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	0	1	0	0.040	8	0	8	2	0	0	1.000	0.000	0.000	3.520	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	0	1	0	0.040	9	0	9	2	0	0	1.000	0.000	0.000	3.725	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	0	1	0	0.040	10	0	10	2	0	0	1.000	0.000	0.000	3.912	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	0	1	0	0.040	11	0	11	2	0	0	1.000	0.000	0.000	4.102	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	0	1	0	0.040	12	0	12	2	0	0	1.000	0.000	0.000	4.275	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

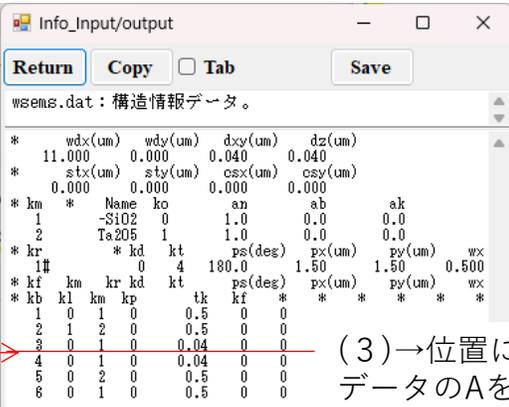


¥samples¥Wsem's\_data.xlsx

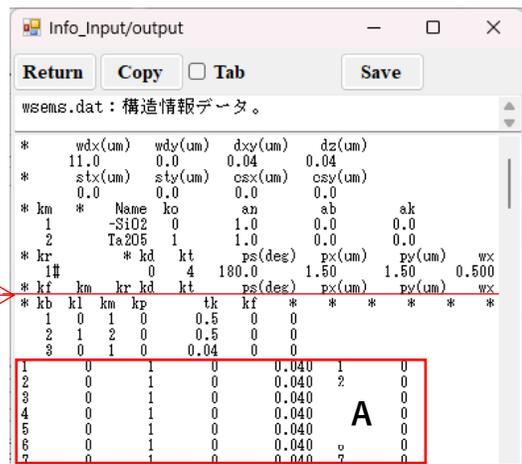


(5) Saveボタンをクリック。追加部分がBase layerとForegroundのリストに整列して、反映される。

(2) 結果ファイルボックス内のwsf15.datをダブルクリック。



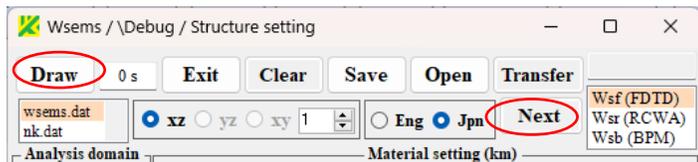
(4) →位置にXlsデータのBをドラッグして貼り付け。



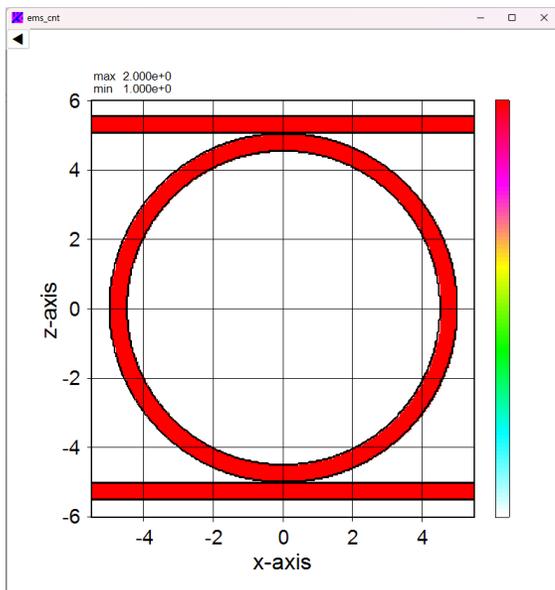
(3) →位置にXlsデータのAをドラッグして貼り付け。

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

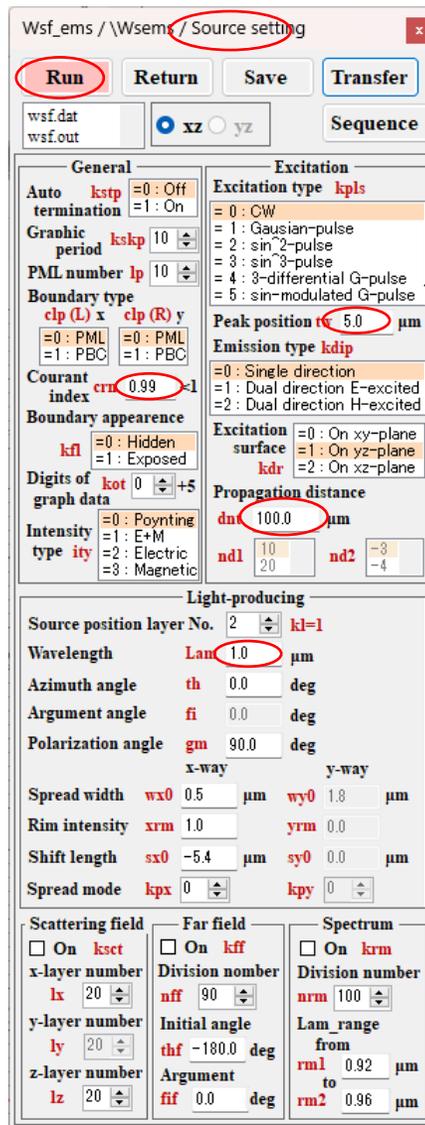
## 4 6 . Wsf15.datの再現と実行 (2)



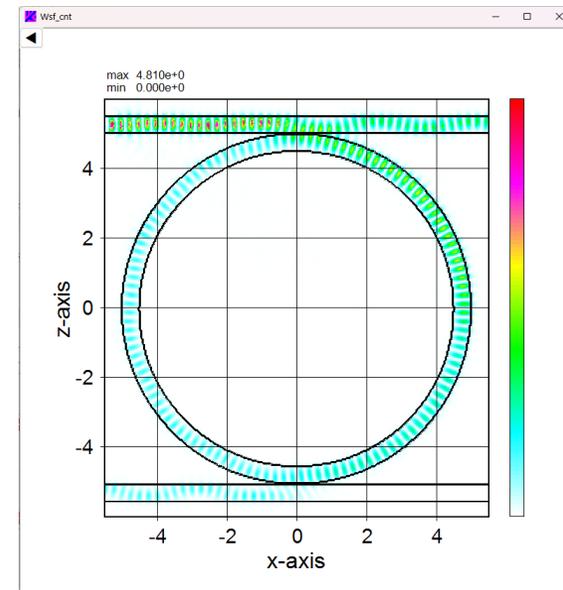
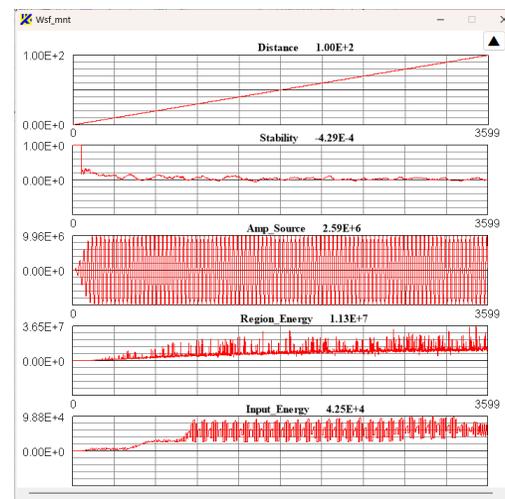
(6) Drawボタンをクリックし、構造のxz断面を描画。



(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。



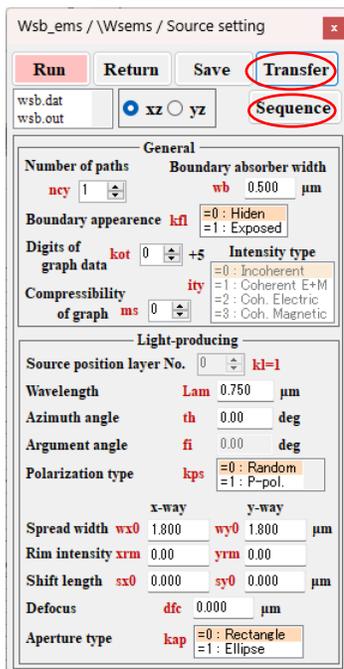
(8) RunボタンをクリックするとDos画面が現れ、Wsfの計算が実行されると同時に、WsmntとWscntにより計算状況や光強度分布のxz断面が描画される。



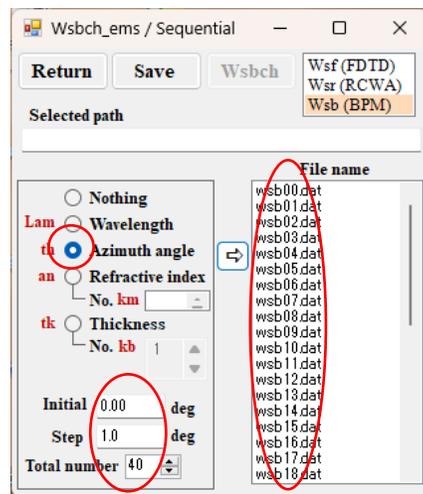
## 4 7. 出力結果のまとめ方 (1)

材料に於ける吸収や表面入出光量の計算を試みよう。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。

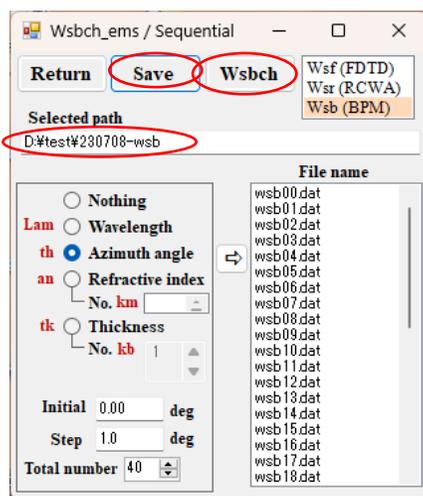
(1) Structure setting及び Source settingのTransferボタンでwsb\_9.datを選択。



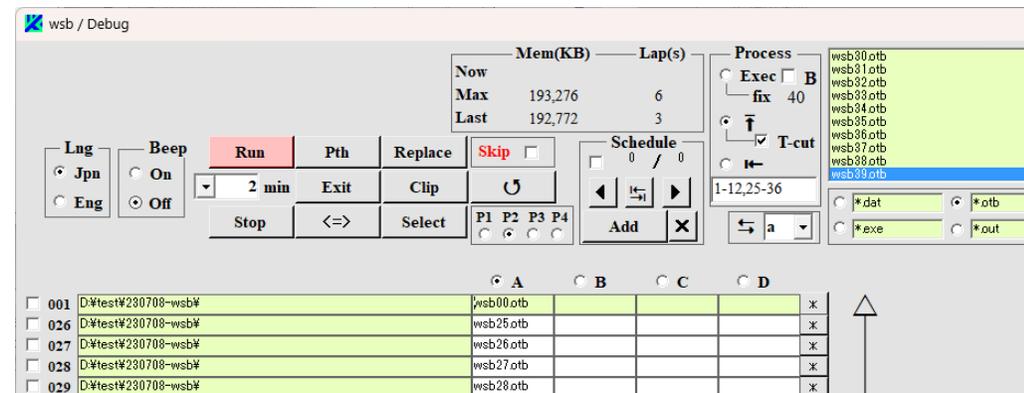
(2) Sequenceボタンをクリック、Sequential画面でAzimuth angleを選び、値を下記の通りに設定して⇒ボタンをクリック。40個のFile nameを登録。



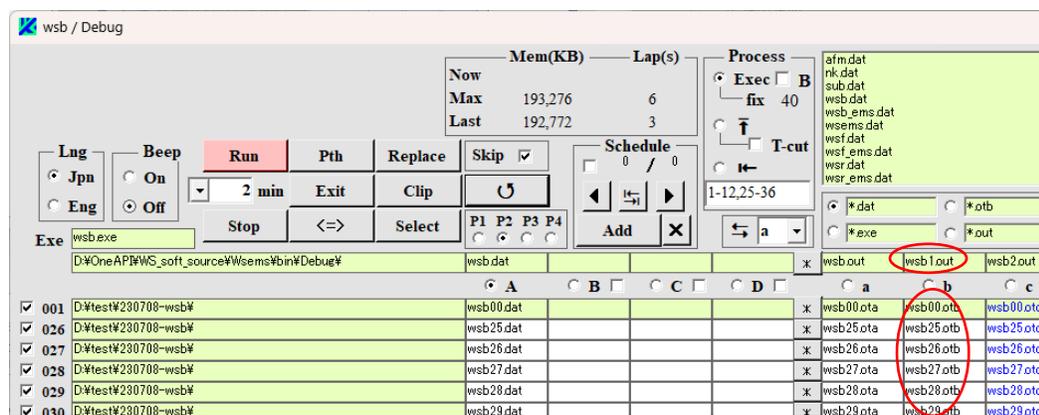
(3) Saveボタンをクリック、保存先のpathを作成、選択し、Wsbchボタンをクリック。



(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)。



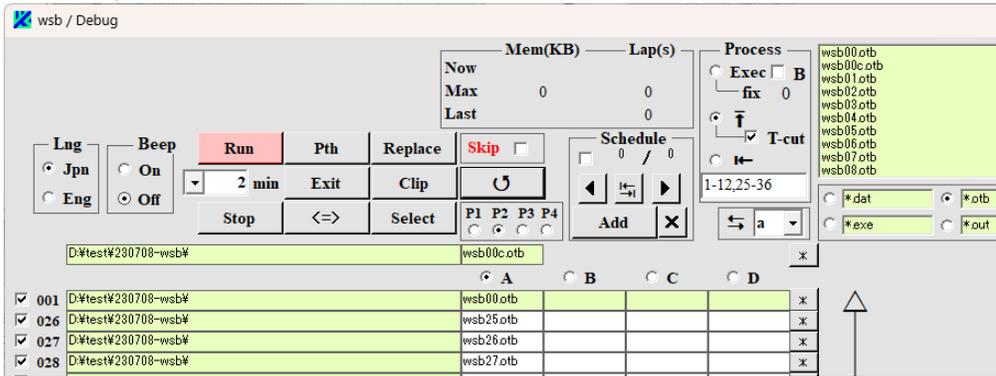
(5) 計算終了後↑ボタンをチェックし、ファイルパターンに\*.otbを選択して、計算結果の\*.otbファイルをA列に登録する。



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。

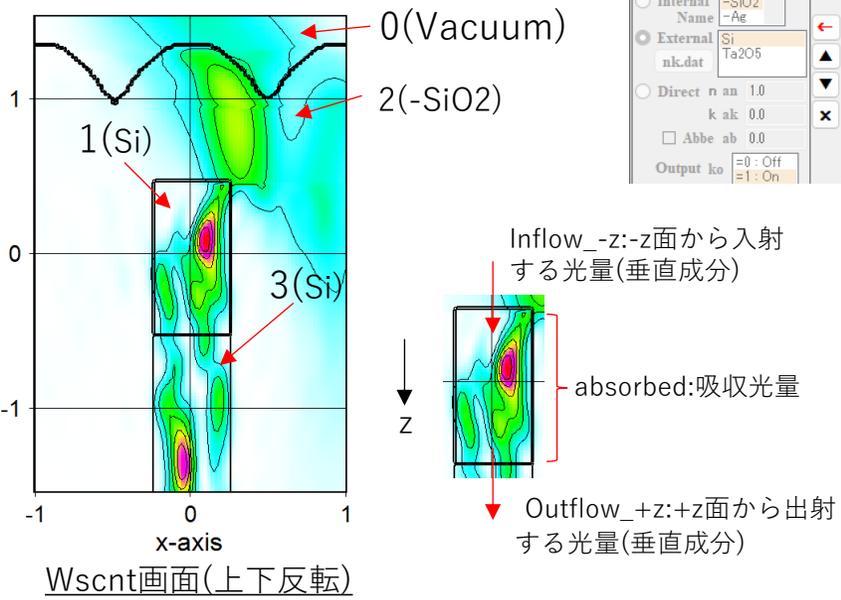
# 48. 出力結果のまとめ方 (2)

(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。

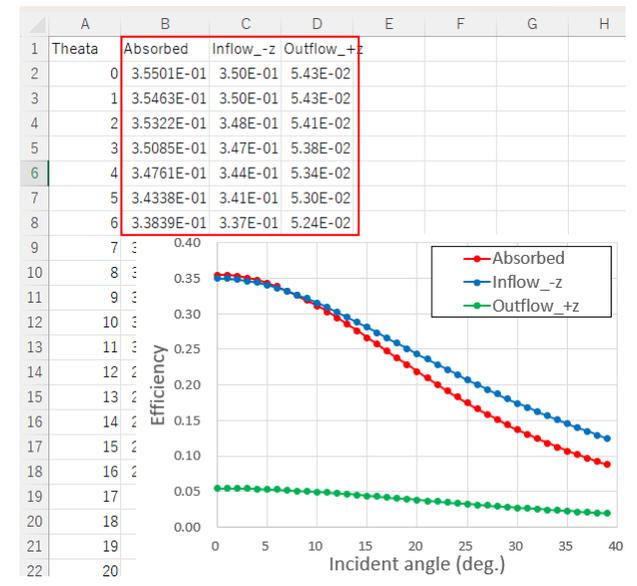
Transmitted	Reflected	Absorbed	Total	Absorbed M01	Inflow_-z	Outflow_+z	Absorbed M02	Inflow_-z	Outflow_+z	Absorbed M03	Inflow_-z	Outflow_+z
3.8278E-01	0.0000E+00	1.0014E-01	4.8292E-01	3.5501E-01	3.4990E-01	5.4346E-02	6.5795E-01	4.2441E-01	0.0000E+00	3.4990E-01	3.0898E-01	4.5790E-02
3.8296E-01	0.0000E+00	1.0005E-01	4.8301E-01	3.5463E-01	3.4953E-01	5.4305E-02	6.5727E-01	4.2441E-01	0.0000E+00	3.4953E-01	3.0814E-01	4.5743E-02
3.8311E-01	0.0000E+00	3.9793E-02	4.8285E-01	3.5322E-01	3.4839E-01	5.4125E-02	6.5712E-01	4.2398E-01	0.0000E+00	3.4839E-01	3.0729E-01	4.5615E-02
3.8322E-01	0.0000E+00	3.8241E-02	4.8246E-01	3.5085E-01	3.4650E-01	5.3847E-02	6.5698E-01	4.2308E-01	0.0000E+00	3.4650E-01	3.0591E-01	4.5594E-02
3.8345E-01	0.0000E+00	3.8558E-02	4.8200E-01	3.4781E-01	3.4384E-01	5.3446E-02	6.5677E-01	4.2192E-01	0.0000E+00	3.4384E-01	3.0399E-01	4.5112E-02
3.8355E-01	0.0000E+00	3.7879E-02	4.8127E-01	3.4393E-01	3.4081E-01	5.2968E-02	6.5655E-01	4.2027E-01	0.0000E+00	3.4081E-01	3.0144E-01	4.4712E-02
3.8365E-01	0.0000E+00	3.8693E-02	4.8024E-01	3.3939E-01	3.3866E-01	5.2400E-02	6.5630E-01	4.1925E-01	0.0000E+00	3.3866E-01	2.9897E-01	4.4255E-02
3.8385E-01	0.0000E+00	3.5404E-02	4.7898E-01	3.3257E-01	3.3215E-01	5.1890E-02	6.5605E-01	4.1593E-01	0.0000E+00	3.3215E-01	2.9481E-01	4.3724E-02
3.8422E-01	0.0000E+00	3.4097E-02	4.7746E-01	3.2615E-01	3.2705E-01	5.0928E-02	6.5577E-01	4.1813E-01	0.0000E+00	3.2705E-01	2.9077E-01	4.3110E-02
3.8404E-01	0.0000E+00	3.2514E-02	4.7556E-01	3.1899E-01	3.2149E-01	5.0076E-02	6.5551E-01	4.0990E-01	0.0000E+00	3.2149E-01	2.8627E-01	4.2497E-02
3.8240E-01	0.0000E+00	3.0896E-02	4.7380E-01	3.1191E-01	3.1546E-01	4.9180E-02	6.5526E-01	4.0632E-01	0.0000E+00	3.1546E-01	2.8194E-01	4.1716E-02
3.8150E-01	0.0000E+00	3.8194E-02	4.7064E-01	3.0311E-01	3.0910E-01	4.8207E-02	6.5504E-01	4.0232E-01	0.0000E+00	3.0910E-01	2.7806E-01	4.0926E-02
3.8024E-01	0.0000E+00	3.7301E-02	4.6755E-01	2.9431E-01	3.0237E-01	4.7198E-02	6.5484E-01	3.9768E-01	0.0000E+00	3.0237E-01	2.7040E-01	4.0102E-02
3.7858E-01	0.0000E+00	3.5434E-02	4.6402E-01	2.8539E-01	2.9543E-01	4.6194E-02	6.5473E-01	3.9232E-01	0.0000E+00	2.9543E-01	2.6443E-01	3.9240E-02
3.7684E-01	0.0000E+00	3.3426E-02	4.6006E-01	2.7816E-01	2.8833E-01	4.5073E-02	6.5462E-01	3.8757E-01	0.0000E+00	2.8833E-01	2.5939E-01	3.8393E-02
3.7409E-01	0.0000E+00	3.1307E-02	4.5541E-01	2.6979E-01	2.8104E-01	4.3943E-02	6.5452E-01	3.8174E-01	0.0000E+00	2.8104E-01	2.5520E-01	3.7498E-02
3.7101E-01	0.0000E+00	2.9266E-02	4.5027E-01	2.5720E-01	2.7380E-01	4.2793E-02	6.5440E-01	3.7551E-01	0.0000E+00	2.7380E-01	2.4561E-01	3.6468E-02
3.6754E-01	0.0000E+00	2.7131E-02	4.4467E-01	2.4752E-01	2.6607E-01	4.1627E-02	6.5421E-01	3.6939E-01	0.0000E+00	2.6607E-01	2.3900E-01	3.5504E-02
3.6398E-01	0.0000E+00	2.4953E-02	4.3864E-01	2.3792E-01	2.5881E-01	4.0398E-02	6.5397E-01	3.6212E-01	0.0000E+00	2.5881E-01	2.3237E-01	3.4556E-02
3.5936E-01	0.0000E+00	2.2774E-02	4.3213E-01	2.2837E-01	2.5107E-01	3.9207E-02	6.5367E-01	3.5501E-01	0.0000E+00	2.5107E-01	2.2567E-01	3.3567E-02
3.5450E-01	0.0000E+00	2.0605E-02	4.2511E-01	2.1893E-01	2.4363E-01	3.8025E-02	6.5326E-01	3.4750E-01	0.0000E+00	2.4363E-01	2.1901E-01	3.2560E-02
3.4910E-01	0.0000E+00	1.8482E-02	4.1758E-01	2.0962E-01	2.3618E-01	3.6872E-02	6.5277E-01	3.3967E-01	0.0000E+00	2.3618E-01	2.1281E-01	3.1610E-02
3.4330E-01	0.0000E+00	1.6354E-02	4.0966E-01	2.0050E-01	2.2881E-01	3.5721E-02	6.5211E-01	3.3162E-01	0.0000E+00	2.2881E-01	2.0571E-01	3.0633E-02
3.3713E-01	0.0000E+00	1.4239E-02	4.0137E-01	1.9159E-01	2.2150E-01	3.4577E-02	6.5139E-01	3.2345E-01	0.0000E+00	2.2150E-01	1.9915E-01	2.9662E-02
3.3068E-01	0.0000E+00	1.2168E-02	3.9283E-01	1.8301E-01	2.1439E-01	3.3424E-02	6.5062E-01	3.1519E-01	0.0000E+00	2.1439E-01	1.9275E-01	2.8716E-02
3.2382E-01	0.0000E+00	1.0167E-02	3.8379E-01	1.7451E-01	2.0729E-01	3.2314E-02	6.4984E-01	3.0655E-01	0.0000E+00	2.0729E-01	1.8591E-01	2.7753E-02
3.1652E-01	0.0000E+00	8.1070E-03	3.7465E-01	1.6642E-01	2.0039E-01	3.1267E-02	6.4902E-01	2.9809E-01	0.0000E+00	2.0039E-01	1.8014E-01	2.6804E-02
3.0908E-01	0.0000E+00	6.1138E-03	3.6522E-01	1.5869E-01	1.9360E-01	3.0239E-02	6.4823E-01	2.8941E-01	0.0000E+00	1.9360E-01	1.7410E-01	2.5908E-02
3.0134E-01	0.0000E+00	4.1483E-03	3.5553E-01	1.5121E-01	1.8697E-01	2.9193E-02	6.4580E-01	2.8066E-01	0.0000E+00	1.8697E-01	1.6818E-01	2.4990E-02
2.9340E-01	0.0000E+00	2.2265E-03	3.4567E-01	1.4404E-01	1.8057E-01	2.8129E-02	6.4364E-01	2.7184E-01	0.0000E+00	1.8057E-01	1.6240E-01	2.4135E-02
2.8525E-01	0.0000E+00	5.0449E-04	3.3569E-01	1.3717E-01	1.7424E-01	2.7125E-02	6.4176E-01	2.6308E-01	0.0000E+00	1.7424E-01	1.5672E-01	2.3324E-02
2.7693E-01	0.0000E+00	4.8613E-04	3.2550E-01	1.3057E-01	1.6811E-01	2.6133E-02	6.3982E-01	2.5431E-01	0.0000E+00	1.6811E-01	1.5121E-01	2.2480E-02
2.6851E-01	0.0000E+00	4.6949E-04	3.1536E-01	1.2426E-01	1.6210E-01	2.5157E-02	6.3749E-01	2.4531E-01	0.0000E+00	1.6210E-01	1.4580E-01	2.1691E-02
2.5996E-01	0.0000E+00	4.5113E-04	3.0507E-01	1.1817E-01	1.5616E-01	2.4241E-02	6.3521E-01	2.3643E-01	0.0000E+00	1.5616E-01	1.4050E-01	2.0871E-02
2.5153E-01	0.0000E+00	4.3395E-04	2.9498E-01	1.1247E-01	1.5008E-01	2.3279E-02	6.3251E-01	2.2790E-01	0.0000E+00	1.5008E-01	1.3550E-01	2.0116E-02
2.4302E-01	0.0000E+00	4.1743E-04	2.8479E-01	1.0693E-01	1.4502E-01	2.2384E-02	6.2962E-01	2.1934E-01	0.0000E+00	1.4502E-01	1.3043E-01	1.9359E-02
2.3450E-01	0.0000E+00	4.0198E-04	2.7471E-01	1.0163E-01	1.3982E-01	2.1516E-02	6.2656E-01	2.1100E-01	0.0000E+00	1.3982E-01	1.2552E-01	1.8629E-02
2.2623E-01	0.0000E+00	3.8587E-04	2.6447E-01	9.6711E-02	1.3442E-01	2.0685E-02	6.2339E-01	2.0287E-01	0.0000E+00	1.3442E-01	1.2081E-01	1.7902E-02
2.1806E-01	0.0000E+00	3.7061E-04	2.5513E-01	9.1993E-02	1.2931E-01	1.9902E-02	6.1969E-01	1.9496E-01	0.0000E+00	1.2931E-01	1.1619E-01	1.7159E-02
2.1000E-01	0.0000E+00	3.5578E-04	2.4557E-01	8.7539E-02	1.2442E-01	1.9084E-02	6.1568E-01	1.8723E-01	0.0000E+00	1.2442E-01	1.1171E-01	1.6494E-02



Material setting (km)

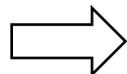
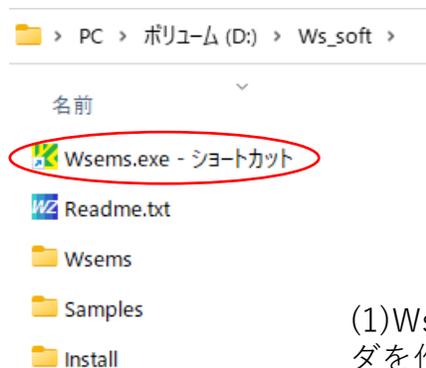
* ko	* Name	ko	an
1	Si	1	1.0000
2	-SiO2	1	1.4500
3	Si	1	1.0000

(8) Copyボタンをクリックし、内容をExcelに貼り付ける。

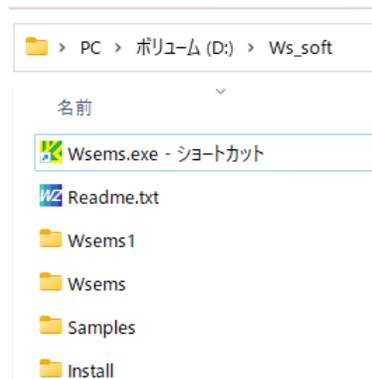


## 4 9. 平行計算の仕方

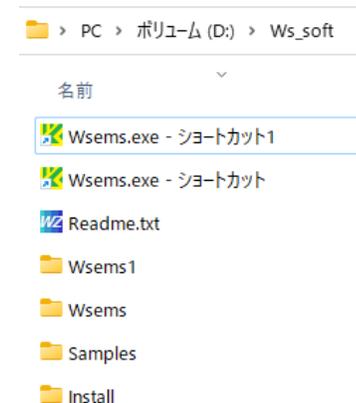
Ws\_softのソフトはOpen MPを導入してマルチプロセッサに対応できているが、複数のソフトを立ち上げたいときは下記の手順をお願いします。



(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。



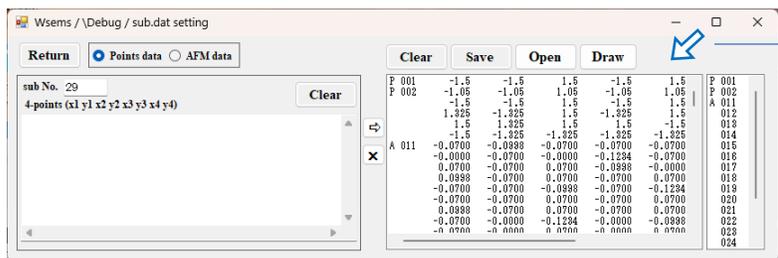
Wsems.exeは誤動作を防ぐため2重起動を禁止しているが、フォルダを変えれば起動が可能になる。

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。

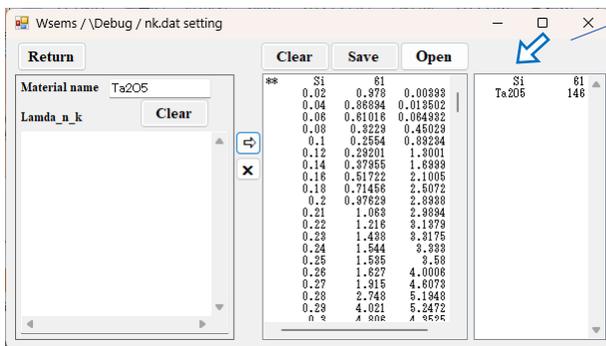
# 50. ウィンドウの最表面化

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。

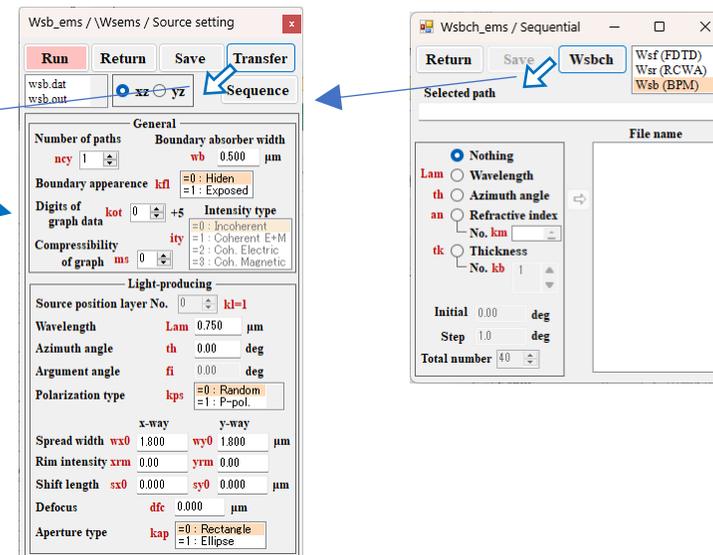
ダブルクリックで最表面に



ダブルクリックで最表面に

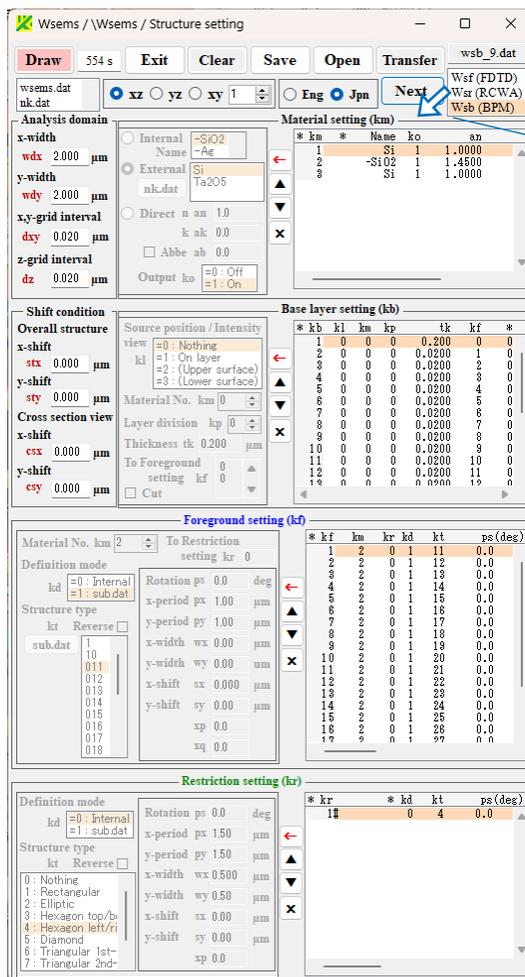


ダブルクリックで最表面に



ダブルクリックで最表面に

ダブルクリックで最表面に



## 5 1. 誤入力の確認

誤入力はデータ検証カラムに“M”、“F”、“R”の記載が残ることで確認できます。  
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。

Wscnt / \Debug / Structure setting

Draw 0 s Exit Clear Save Open Transfer

wsem.dat nk.dat

Analysis domain

x-width wdx 2.0 μm

y-width wdy 2.0 μm

x,y-grid interval dxy 0.02 μm

z-grid interval dz 0.02 μm

Shift condition

Overall structure

x-shift stx 0.0 μm

y-shift sty 0.0 μm

Cross section view

x-shift csx 0.0 μm

y-shift csy 0.0 μm

Material setting (km)

* km	Name	ko	an
1	Si	1	1.0
2	-Al	1	1.0

Base layer setting (kb)

* kb	kl	km	kp	tk	kf	*
1	0	0	0	0.8	1	
2	0	3	0	0.8	2	
3	0	2	0	0.8	4	

Foreground setting (kf)

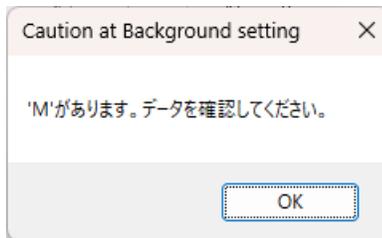
* kf	km	kr	kd	kt	ps(deg)
1	1	0	0	2	0.0
2	2	2	0	1	0.0
3	2	1	0	1	0.0

Restriction setting (kr)

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

データ検証カラム

(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。

Shift condition

Overall structure

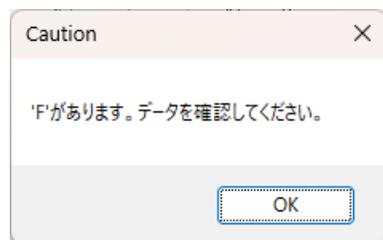
x-shift stx 0.0 μm

y-shift sty 0.0 μm

Base layer setting (kb)

* kb	kl	km	kp	tk	kf	*
1	0	0	0	0.8	1	
2	0	1	0	0.8	2	
3	0	2	0	0.8	4	

(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。

Shift condition

Overall structure

x-shift stx 0.0 μm

y-shift sty 0.0 μm

Base layer setting (kb)

* kb	kl	km	kp	tk	kf	*
1	0	0	0	0.8	1	
2	0	1	0	0.8	2	
3	0	2	0	0.8	3	

(5) Draw又はNext  
ボタンをクリック。



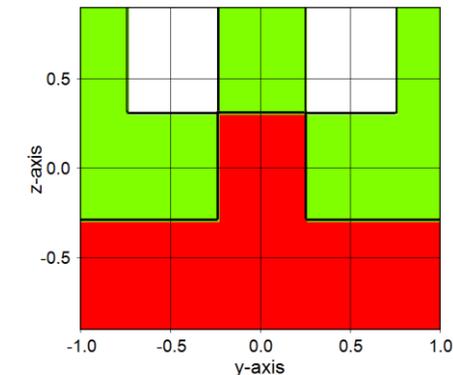
(6) OKボタンをクリックし、  
“R”が消えるようにデータを修正。

Foreground setting (kf)

* kf	km	kr	kd	kt	ps(deg)
1	1	0	0	2	0.0
2	2	1	0	1	0.0
3	2	1	0	1	0.0

(7) Drawボタンをクリック。

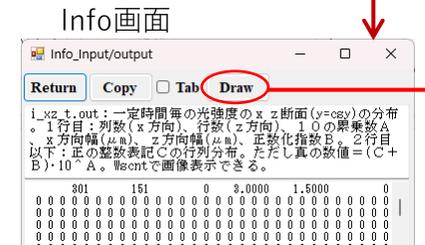
(8) Cautionボックスが現れず、描画される  
ので入力データは正常。なお、“#”は参照され  
ないだけで誤入力ではない。



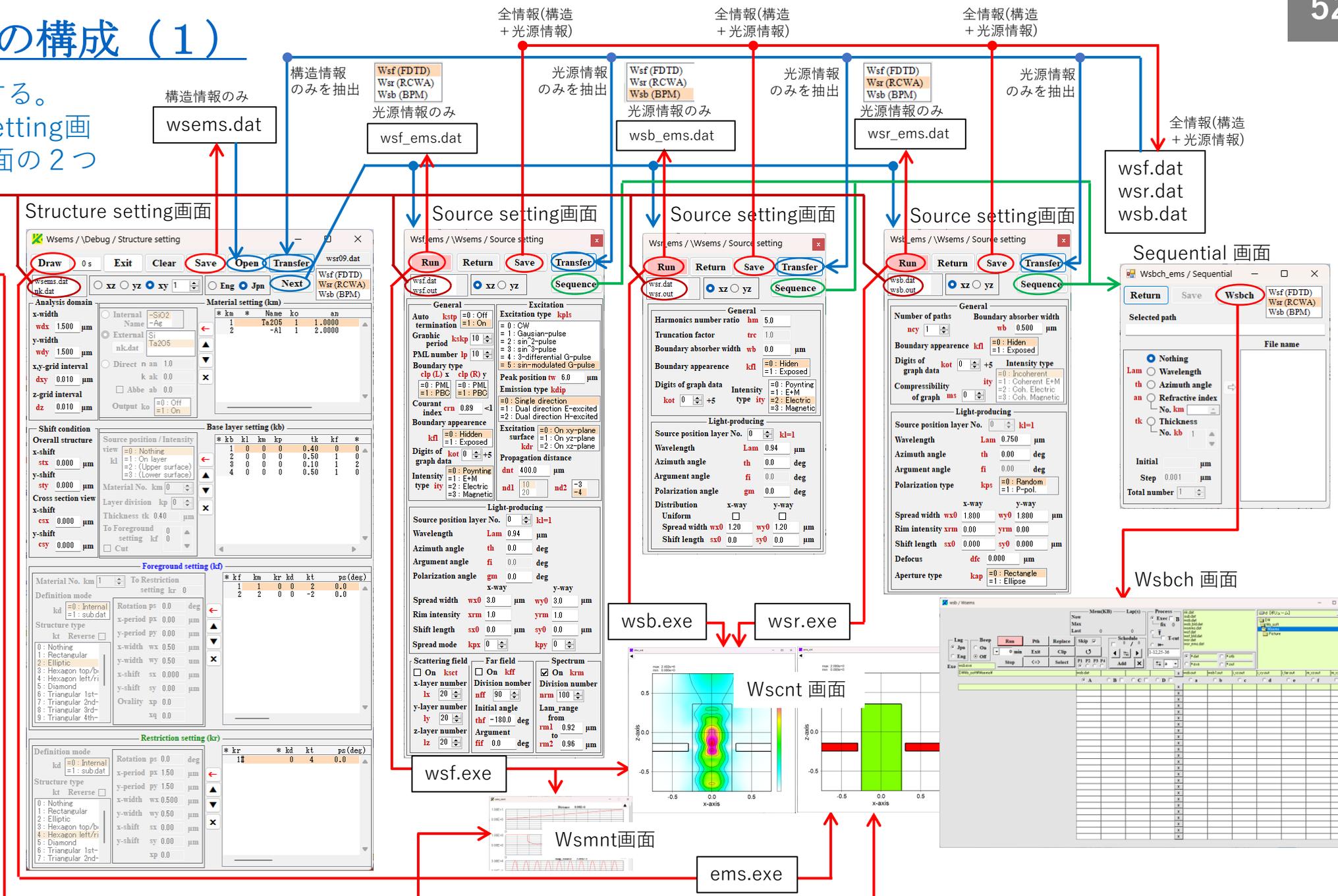
Wscnt画面(上下反転)

# 5 2. 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。



3つの電磁界プログラム Wsf, Wsr, Wsbの入力データ (wsf.dat, wsr.dat, wsb.dat)はその内容が構造情報と光源情報に分けられ、それぞれは Structure setting画面と Source setting画面で定義される。出力結果は結果ファイルボックスから呼び出されるinfo画面で確認でき、連続計算は Sequential画面から呼び出されるWsbchで実施できる。構造断面や解析結果の強度分布はWscntで可視化される。



構造情報のみ  
wsems.dat

構造情報のみ抽出  
wsf\_ems.dat

光源情報のみ抽出  
wsb\_ems.dat

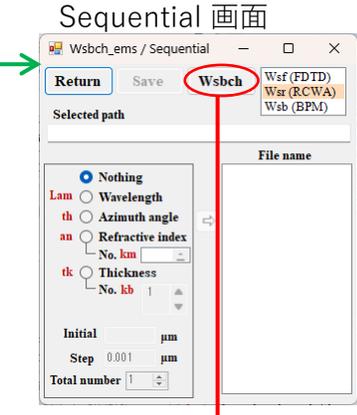
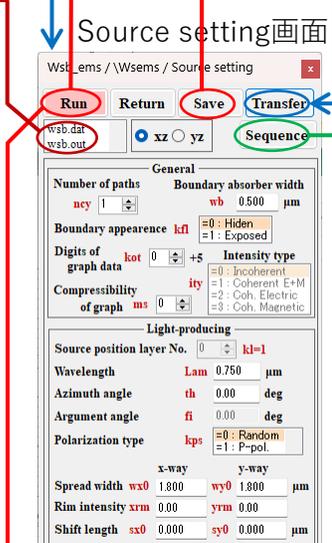
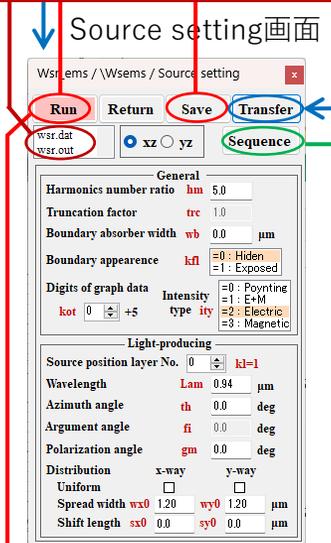
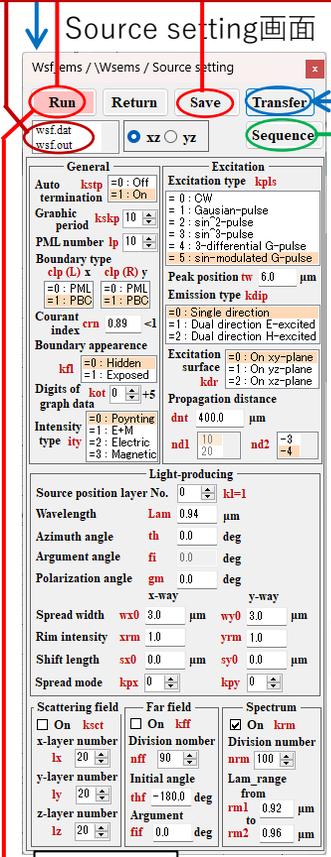
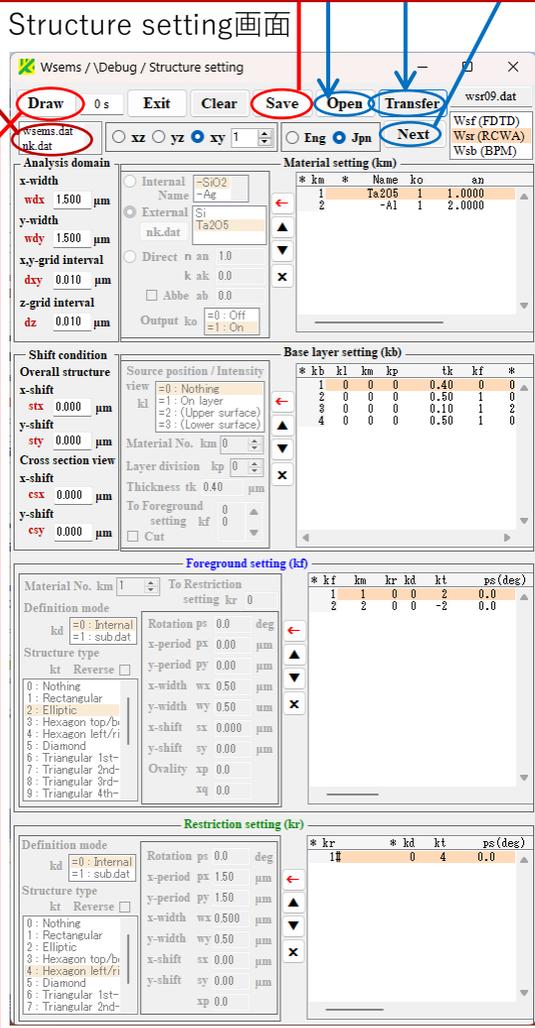
光源情報のみ抽出  
wsr\_ems.dat

光源情報のみ抽出  
wsr\_ems.dat

光源情報のみ抽出  
wsr\_ems.dat

光源情報のみ抽出  
wsr\_ems.dat

全情報(構造 + 光源情報)  
wsf.dat  
wsr.dat  
wsb.dat

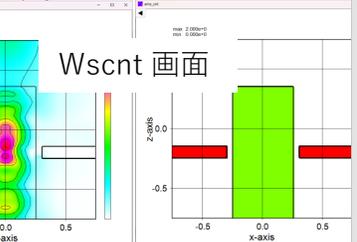


wsb.exe

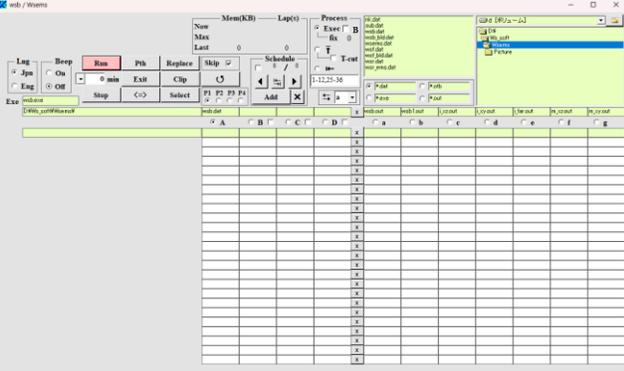
wsr.exe

wsf.exe

Wsmnt画面



ems.exe



# 5 3. Wsemsの構成 (2)

Structure setting画面からはnk.dat setting画面とsub.dat setting画面が呼び出される。nk.dat setting画面でExcelデータの貼り付けにより外部参照用の分散データを作成できる。sub.dat setting画面ではExcelの4点のポイントデータやAFM(Atomic Force Microscope)データから2次元の図形を作成でき、Wscntで作図結果を確認できる。  
 (参考) フォルダ¥Samples内のExcelファイルを参照

分散データ  
 ¥Samples¥nk\_data.xls

0.02	0.978	0.00893
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
2.10	3.489	0.0001

nk.dat setting画面

Return	Clear	Save	Open
Material name	Ta2O5		
Landa_n_k			

nk.dat

貼り付け

Structure setting画面

Analysis domain

Material setting (km)

Foreground setting (kf)

Restriction setting (kr)

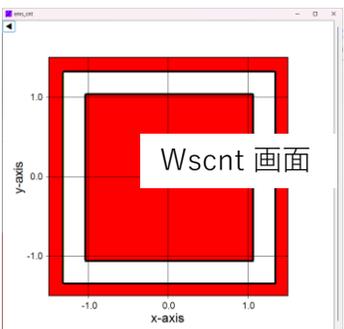
sub.dat setting画面 (4点データ)

sub.dat

貼り付け

4点データ  
 ¥Samples¥ sub\_data.xls

-1.0500	-1.0500	1.0500	-1.0500	1.0500	1.0500	-1.0500	1.0500
-1.5000	-1.5000	1.5000	-1.5000	1.5000	-1.3250	-1.5000	-1.3250
1.3250	-1.3250	1.5000	-1.3250	1.5000	1.3250	1.3250	1.3250
1.5000	1.3250	1.5000	1.5000	-1.5000	-1.5000	-1.3250	-1.3250
-1.5000	-1.3250	-1.3250	-1.3250	-1.3250	1.3250	1.5000	1.3250



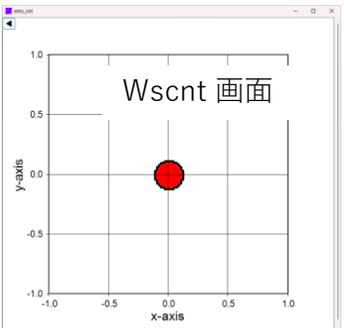
sub.dat setting画面 (AFMデータ)

sub.dat

貼り付け

AFMデータ  
 ¥Samples¥ sub\_data.xls

0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.007605	0.011817	0.007605	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.007605	0.011817	0.007605	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.007605	0.011817	0.007605	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.007605	0.011817	0.007605	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.007605	0.011817	0.007605	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000



## 5 4. 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<sub>-x</sub>(-x方向境界面からの流出光量)~B<sub>+z</sub>(+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<sub>-x</sub>(指定材料01の-x方向境界面からの流入光量)~M01<sub>+z</sub>(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<sub>-x</sub>(指定材料01の-x方向境界面からの流入光量)~M01<sub>+z</sub>(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45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135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45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135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45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135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45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135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45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135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<sub>-x</sub>(-x方向境界面からの流出光量)~B<sub>+z</sub>(+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<sub>-x</sub>(指定材料01の-x方向境界面からの流入光量)~Inflow\_M01<sub>+z</sub>(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。

## 5.5. 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<sub>-x</sub>(- x 方向境界面からの流出光量)~B<sub>+z</sub>(+ 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<sub>-x</sub>(指定材料01の- x 方向境界面からの流入光量)~Inflow\_M01<sub>+z</sub>(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<sub>-x</sub>(指定材料01の- x 方向境界面からの流入光量)~Inflow\_M01<sub>+z</sub>(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<sub>xy</sub>.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<sub>xz</sub>.out** : 材料番号の x z 断面(y=csy)の分布。**m<sub>yz</sub>.out** : 材料番号の y z 断面(x=csx)の分布。**m<sub>z045</sub>.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<sub>z135</sub>.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<sub>xy</sub>.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<sub>xz</sub>.out** : 屈折率の x z 断面(y=csy)の分布。**n<sub>yz</sub>.out** : 屈折率の y z 断面(x=csx)の分布。**n<sub>z045</sub>.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<sub>z135</sub>.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<sub>xy</sub>.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<sub>xz</sub>.out** : 消衰係数の x z 断面(y=csy)の分布。**k<sub>yz</sub>.out** : 消衰係数の y z 断面(x=csx)の分布。**k<sub>z045</sub>.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<sub>z135</sub>.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<sub>xy</sub>.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<sub>xz</sub>.out** : 光強度の x z 断面(y=csy)の分布。**i<sub>yz</sub>.out** : 光強度の y z 断面(x=csx)の分布。**i<sub>z045</sub>.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<sub>z135</sub>.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Wscntで画像表示できる。
- a<sub>xy</sub>.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<sub>xz</sub>.out** : 光吸収の x z 断面(y=csy)の分布。**a<sub>yz</sub>.out** : 光吸収の y z 断面(x=csx)の分布。**a<sub>z045</sub>.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<sub>z135</sub>.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Wscntで画像表示できる。
- i<sub>far</sub>.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)。Wscnt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)。Wscnt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 6. 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.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Wscntで画像表示できる。

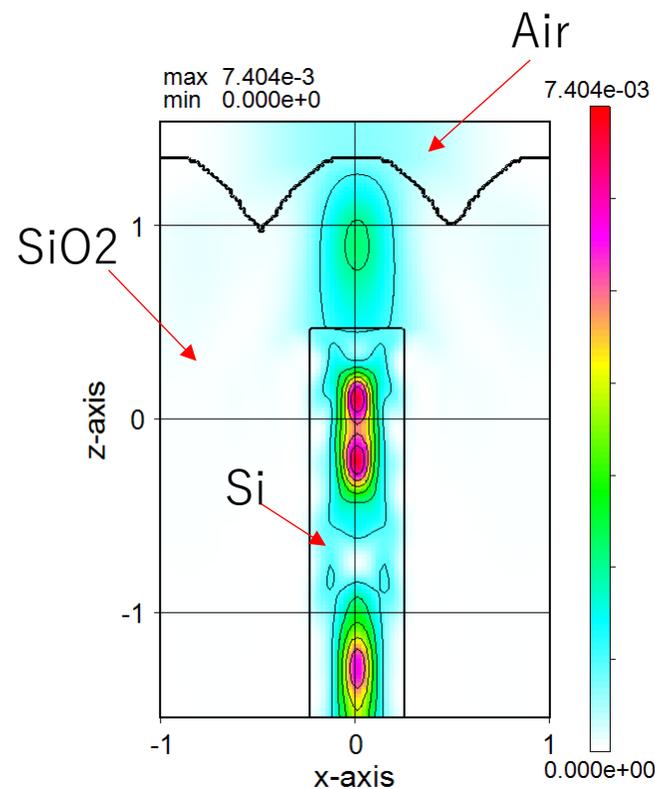
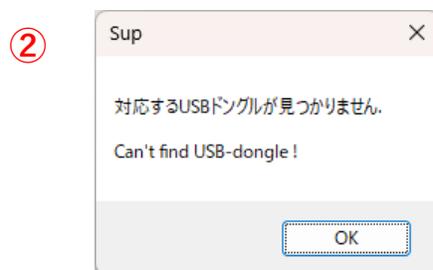
**a\_xy.out** : 光吸収の x y 断面分布。各層の上下境界面で往復の分布を合算し-z側から+z側に重ねる。**a\_xz.out** : 光吸収の x z 断面(y=csy)の分布。往路、復路、2回目往路、・・・、総合の結果を重ねる(以下同様)。**a\_yz.out** : 光吸収の y z 断面分布。**a\_z045.out** : 光吸収の z 軸を含み z 軸の周りに 4 5 度回転した断面分布。**a\_z135.out** : 光吸収の z 軸を含み z 軸の周りに 1 3 5 度回転した断面分布。これらはWscntで画像表示できる。

**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)。Wscntで画像表示できる。

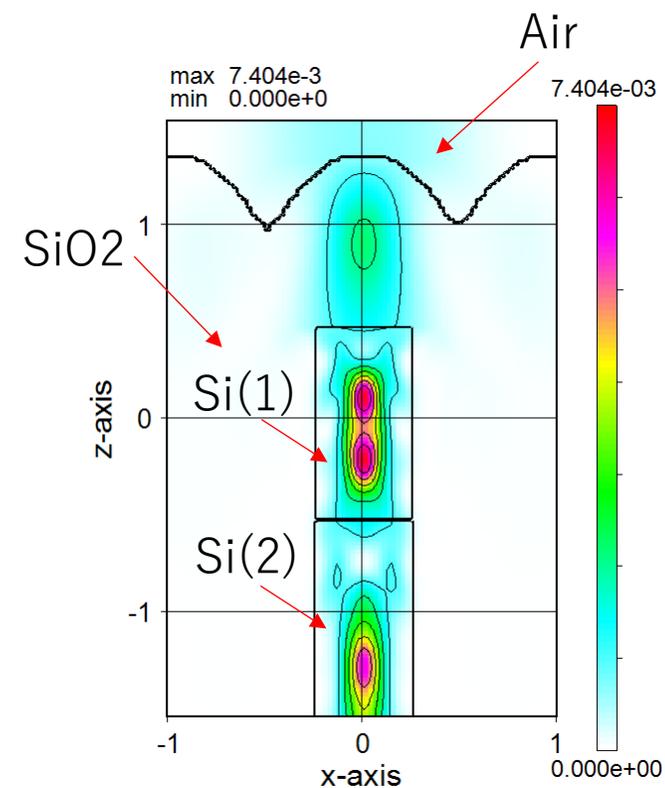
※ 往復計算(ncy>1)においては、ity=0の場合:強度分布を往路と復路の強度和で定義、ity=1の場合:強度分布を往路と復路の電磁場複素振幅和の2乗で定義、ity=2の場合:強度分布を往路と復路の電場複素振幅和の2乗で定義、ity=3の場合:強度分布を往路と復路の磁場複素振幅和の2乗で定義。

## 5 7. 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(SiO<sub>2</sub>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(SiO<sub>2</sub>とSi(1)とSi(2))を使っているため機能制限あり