

# BPMによる電磁界シミュレータ：Wsb の使用法

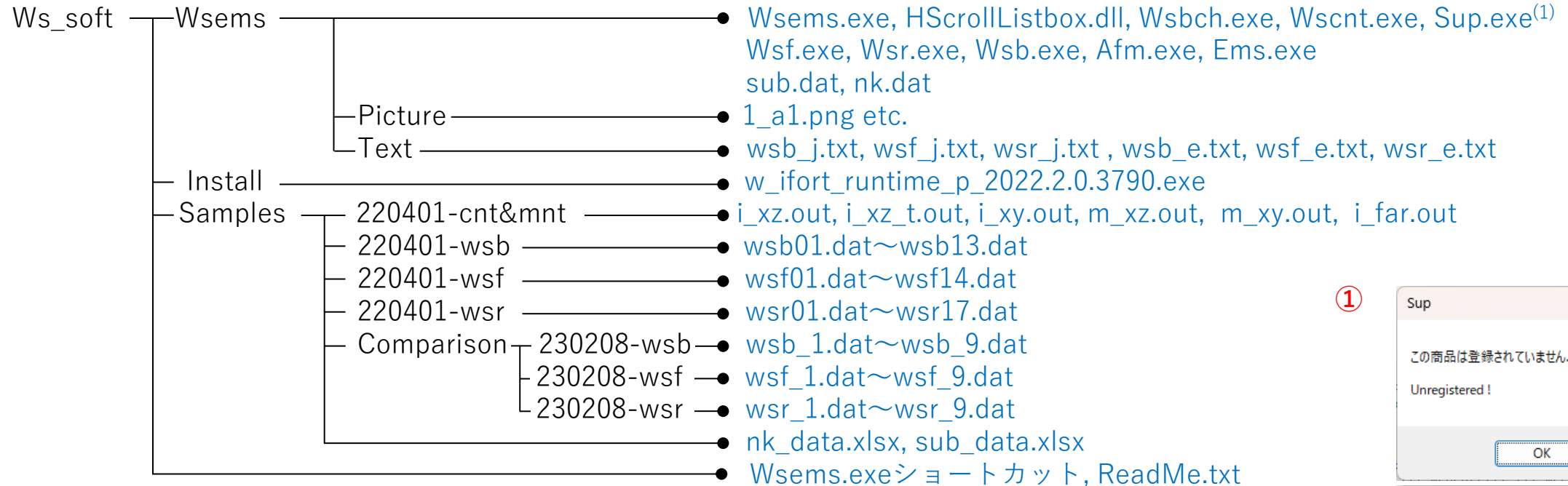
1. [使用前の準備、使用条件](#)
2. [入出力と他ソフトの関係](#)
3. [出力ファイルの内容](#)
4. [実行方法](#)
5. [計算結果の描画方法](#)
6. [入力ファイルの入力規則\(wsb06.dat\)](#)
7. [wsb.dat の内容\(wsb01.dat\)](#)
8. [wsb.dat の内容\(wsb02.dat\)](#)
9. [wsb.dat の内容\(wsb03.dat\)](#)
10. [wsb.dat の内容\(wsb04.dat\)](#)
11. [wsb.dat の内容\(wsb05.dat\)](#)
12. [wsb.dat の内容\(wsb06.dat\)](#)
13. [nk.dat の内容](#)
14. [光学構造の定義手順](#)
15. [wsb.dat の内容\(wsb07.dat\)](#)
16. [wsb.dat の内容\(wsb08.dat\)](#)
17. [kd=0 の場合のktと構造 1](#)
18. [kd=0 の場合のktと構造 2](#)
19. [kd=0 の場合のktと構造 3](#)
20. [kd=0 の場合のktと構造 4](#)
21. [kd=1の場合、sub.datを参照\(sub.dat\)](#)
22. [wsb.dat の内容\(wsb09.dat\)](#)
23. [レンズ形状の作り方\(wsb10.dat\)](#)
24. [afm.exeによりAFMデータを変換\(afm01.dat\)](#)
25. [AFM変換データの貼り付け\(wsb11.dat\)](#)
26. [計算例\(wsb12.dat\)](#)
27. [注意事項\(wsb13.dat\)](#)

# 1. 使用前の準備、使用条件

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

2. 配布時の状態

含まれるファイル



(注1) 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。

3. インストール手順

3. 1 フォルダWs\_softをドライブ下(例えばdドライブ)にコピー

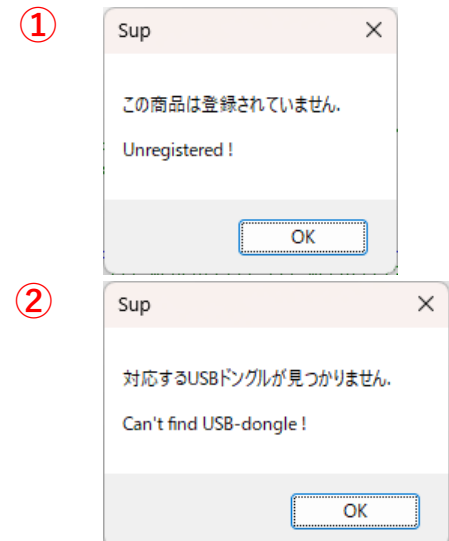
3. 2 w\_ifort\_runtime\_p\_2022.2.0.3790.exeをクリックし、インストール

4. アンインストール手順

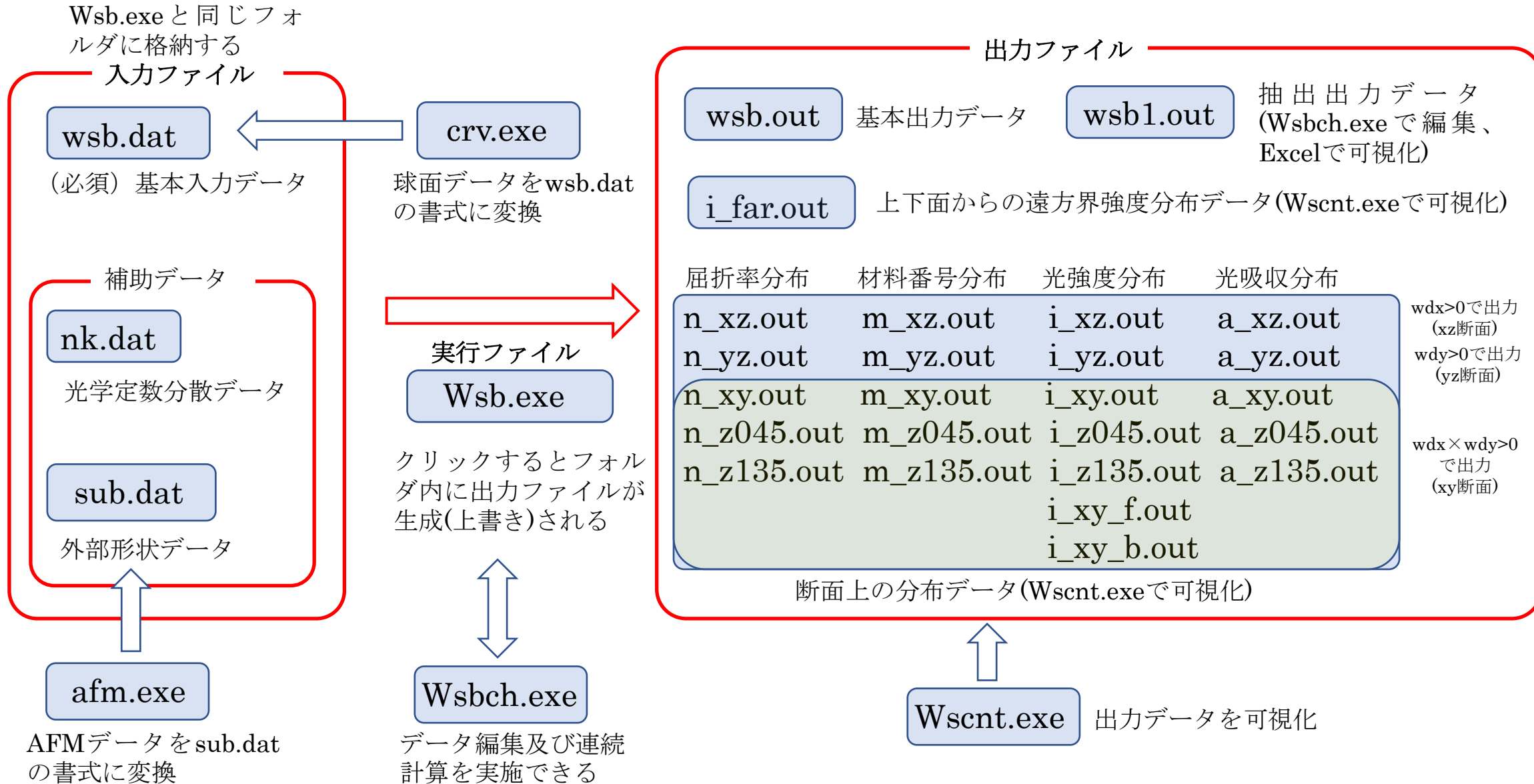
フォルダWs\_softを削除

5. 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。



## 2. 入出力と他ソフトの関係



### 3. 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。

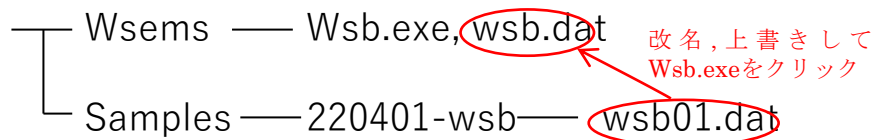
※ 往復計算(ncy>1)においては、ity=0の場合:強度分布を往路と復路の強度和で定義、ity=1の場合:強度分布を往路と復路の電磁場複素振幅和の2乗で定義、ity=2の場合:強度分布を往路と復路の電場複素振幅和の2乗で定義、ity=3の場合:強度分布を往路と復路の磁場複素振幅和の2乗で定義。

## 4. 実行方法

3つの方法があるが入力規則を気にせずに数値データの設定ができるので (1) を強く推奨する。

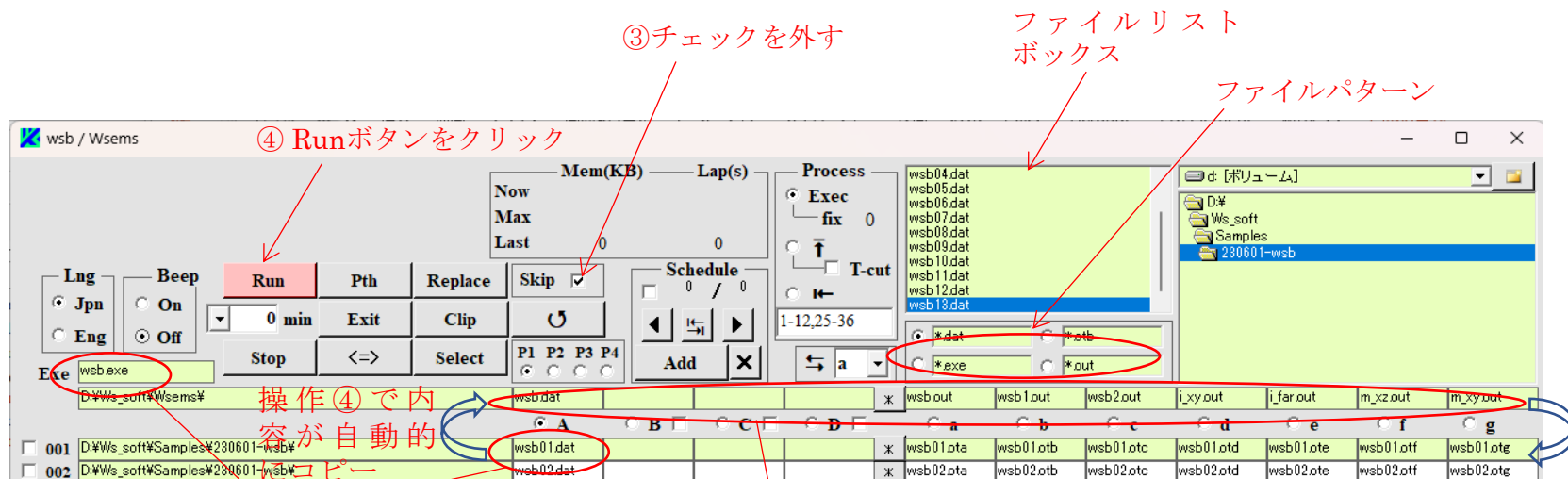
- (1) wsems.exeを用いた方法 (推奨)
- (2) wsb.exeを直接クリックする方法

Wsemsの使用法を参照



wsb.datはメモ帳でフォントをMS 明朝に設定すると縦並びが揃い、編集しやすい。ただし、全角スペースと半角スペースの判別ができないので注意。

- (3) wsbchを用いた方法 下記①~④の手順



①ボックスをクリックし、ファイルパターンを選択したあとファイルリストからwsb.exe、wsb01.datのファイルを選ぶ

② A、a~gの上のボックスをクリックしてwsb.dat等と直接タイプイン。2回目以降は自動的に記載される。

計算終了後自動的にコピーされる

# 5. 計算結果の描画方法

計算中、wsb.exeの実行に連動して同一フォルダ内のwscentが起動し、i\_xz.out又はi\_yz.outの計算結果がリアルタイムに表示される。

計算後はwscentで¥Ws\_soft¥Wsems内に生成されるoutファイルを可視化できる(①~⑤の手順)。登録済みの場合はwsbchのファイルパターンの制限がなくなり、wsbchで生成されるot?ファイルも可視化できる。

④ Drawボタンをクリック

⑤ ▶ボタンでコマ送り

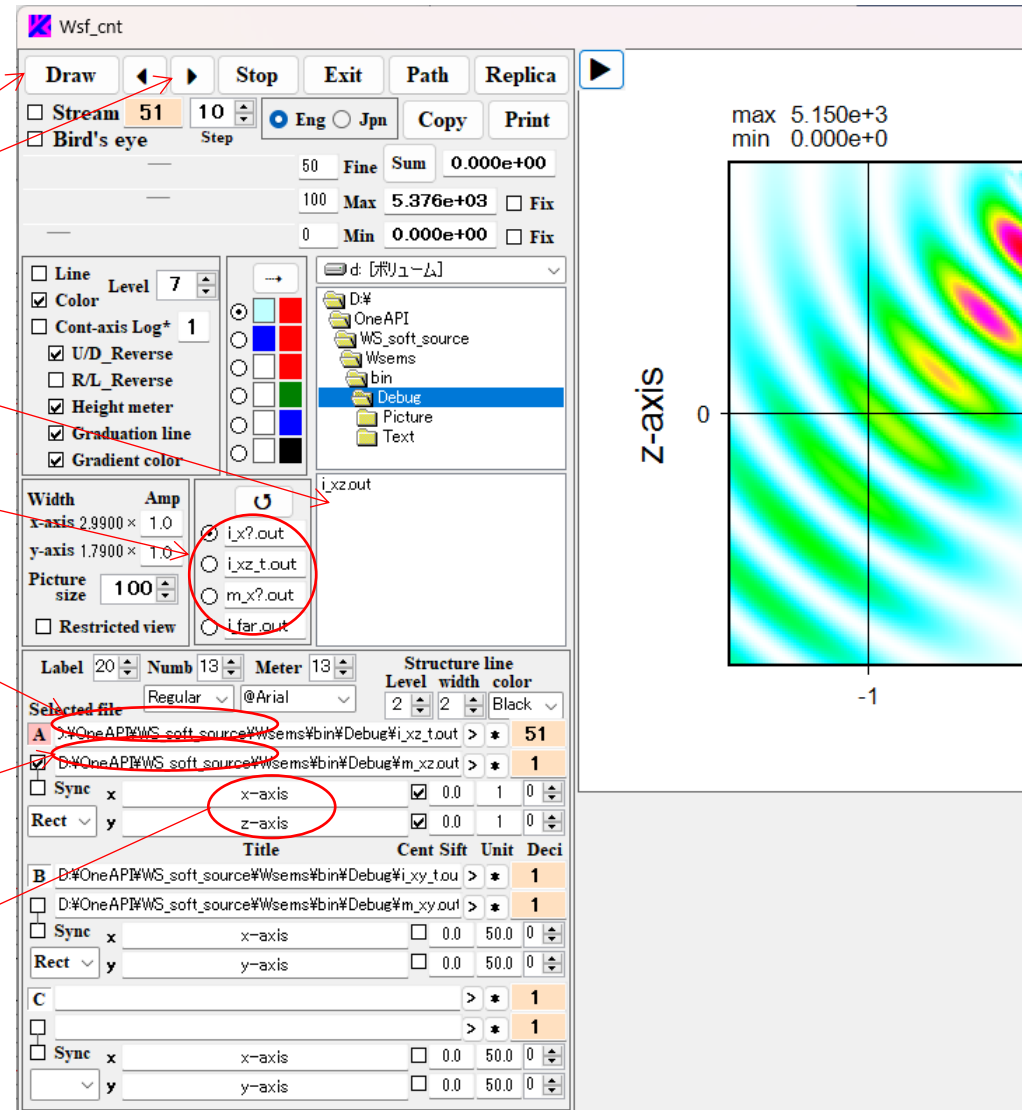
ファイルリストボックス

ファイルパターンフィルター

① ボックスをクリックし、ファイルパターンを選択して、ファイルリストから選ぶ

② 構造線を追加する場合はチェックを入れ、右のボックスをクリックしてファイルリストから選ぶ

③ ボックスをクリックして直接タイプイン



z-axis

max 5.150e+3  
min 0.000e+0

-1

## 6. 入力ファイルの入力規則(wsb06.dat)

Wsemsを使用する場合は無視してください。

### 【数値データの入力規則】

- 入力数字は半角数字である (空白は半角スペースであり、Tabコードは不可)
- 入力数字右端は上にある変数ラベル右端(又は\*マーク直下)の縦ラインに揃える
- 少数点なし整数型、ありは実数型 (小数点以下5桁以下)

桁数 1 10 20 30 40 50

```

** wsb.dat
① * ncy(>0) wb(um) kfl(0,1) kot ms ity
    2 0.500 0 0 0 0
② * wdx(um) wdy(um) dxy(um) dz(um)
    3.000 0.000 0.020 0.020
* Lam(um) th(deg) fi(deg) kps
  0.940 0.00 0.00 0.00
* wx0(um) wy0(um) xrm(rim) yrm(rim) sx0(um) sy0(um) dfc(um) kap
  2.500 2.500 0.00 0.00 0.000 0.000 0.000 0
* stx(um) sty(um) csx(um) csy(um)
  0.500 0.000 0.000 0.000
③ * 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
  1# 0 4 0.0 1.50 1.50 0.500 0.50 0.00 0.00 0.00
* 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 0.50 0.50 0.000 0.00 0.00 0.0 0.0
  2 2 0 0 -2 0.0 0.00 0.60 0.60 0.000 0.00 0.00 1.0 0.0
④ * 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
  
```

間違った入力例

- ① 

*	ncy(>0)	wb(um)	kfl(0,1)
2	0.500	0	0

  
全角数字である 全角スペースが入っている
- ② 

*	wdx(um)	wdy(um)	dxy(um)
1.500	1.500	0.020	

  
入力数字の右端が上にある変数ラベル右端からずれている
- ③ 

* km	* Name	ko	an
1	Ta205	1.0	1

  
8カラム範囲を超えている 整数型に実数型を入れている 実数型に整数型を入れている
- ④ 

* 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

  
入力数字の右端が上にある\*マーク直下からずれている



```

* 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 4 0 0 0 0.50 1 0
  
```

計算を構成層の途中で中断するには中断位置にスペース行を挟み、先頭に”C”を入れる。

計算所要時間

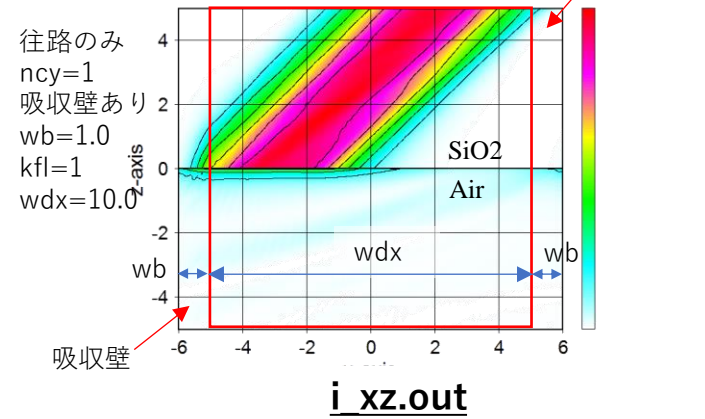
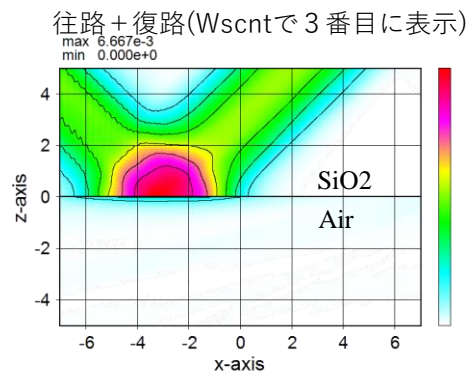
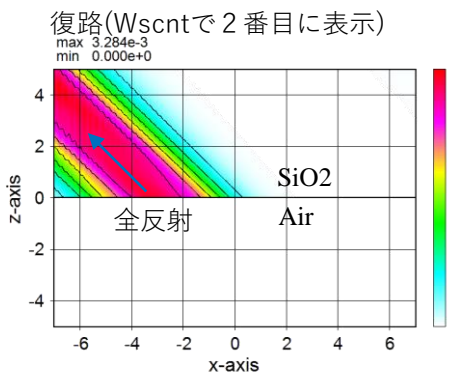
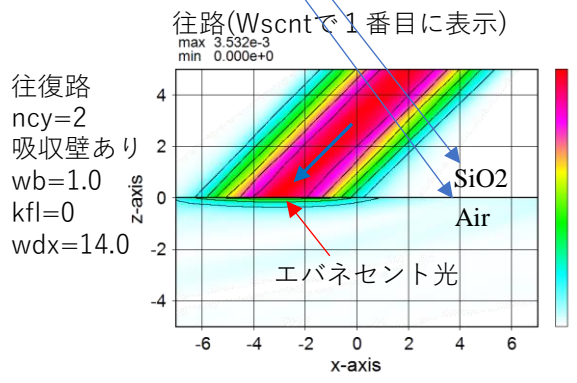
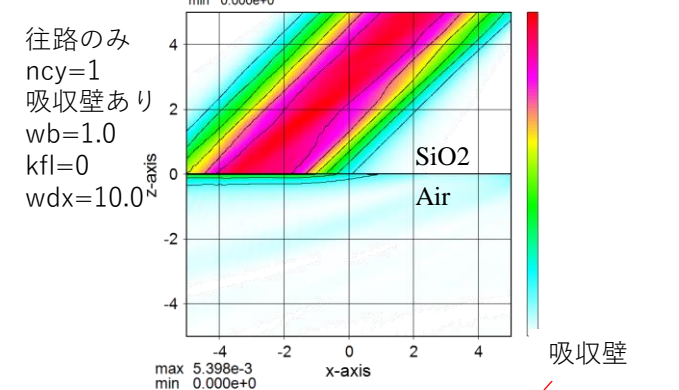
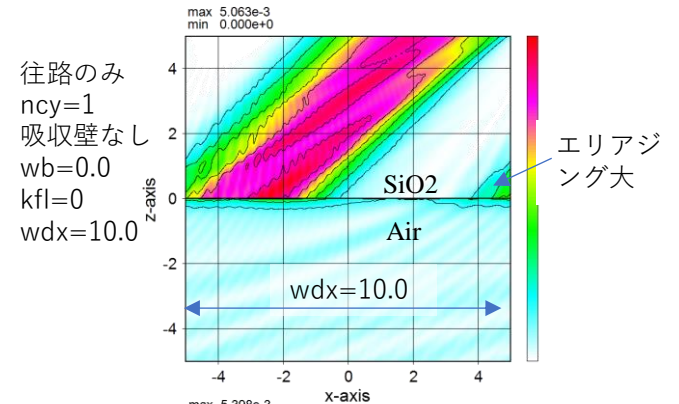
# 7. wsb.dat の内容(wsb01.dat), **2.0s**

**ncy** 伝搬の反復数  
 =1: 往路, =2: 往路+復路, >2: 往路+復路+2 回目往路  
**wb** 吸収境界幅 ( $\mu\text{m}$ )。=0 は吸収壁なし。  
 大きいほど理想的な無反射吸収になるが、計算量増大。  
**kfl** =0 吸収壁を含まない表示, =1 吸収壁を表示  
**kot** 強度、吸収、屈折率分布などの出力を最大5+kot桁で表現  
**ms**  $ity$  グラフ分布出力の圧縮指数  
 $ity$  x軸, y軸上で描画ポイント数を $1/2^{\wedge}ms$ に圧縮  
**ity** 往復計算の場合の光強度分布の定義。  
 =0: 非干渉光, =1: 電磁場強度, =2: 電場強度, =3: 磁場強度

```

桁数 1 10 20 30 40 50
** wsb.dat
* ncy(>0) wb(um) kfl(0,1) kot ms ity
  2 1.0 0 0 0 0
* wdx(um) wdy(um) dxy(um) dz(um)
  10.0 0.0 0.02 0.02
* Lam(um) th(deg) fi(deg) kps
  0.5 -45.0 0.0 0
* wx0(um) wy0(um) xrm(rim) yrm(rim) sx0(um) sy0(um) dfc(um) kap
  9.0 9.0 0.0 0.0 2.0 0.0 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 -SiO2 1 2.0000 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
  1# 0 4 0.0 1.50 1.50 0.500 0.50 0.00 0.00 0.00 0.0
  2# 0 4 0.0 1.50 1.50 0.500 0.50 0.00 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 1 0.0 1.00 1.000 0.50 0.50 -0.000 0.00 0.0 0.0
  2# 2 0 0 4 0.0 2.00 2.00 1.00 1.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* kb kl km kp tk kf * * * * * * * * * * * * * * *
  1 0 1 0 5.00 0 0
  2 0 0 0 5.00 0 0
  
```

各自で通し番号を1から連番で振ること(4桁以下)



**i\_xz.out**



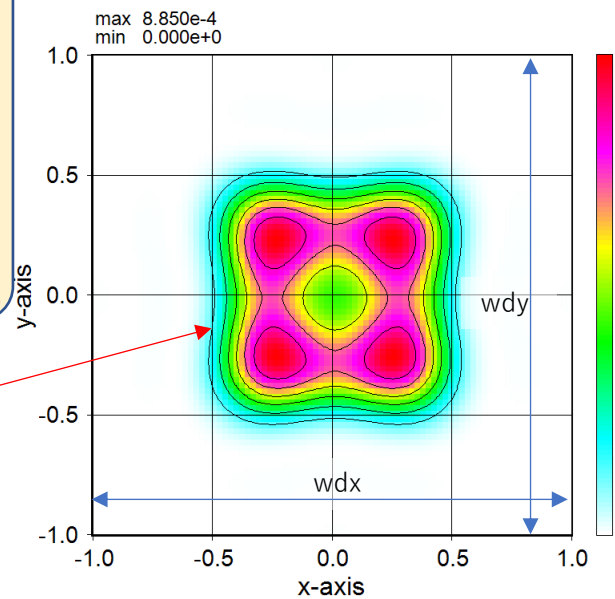
# 8. wsb.dat の内容(wsb02.dat), 0.9s

```

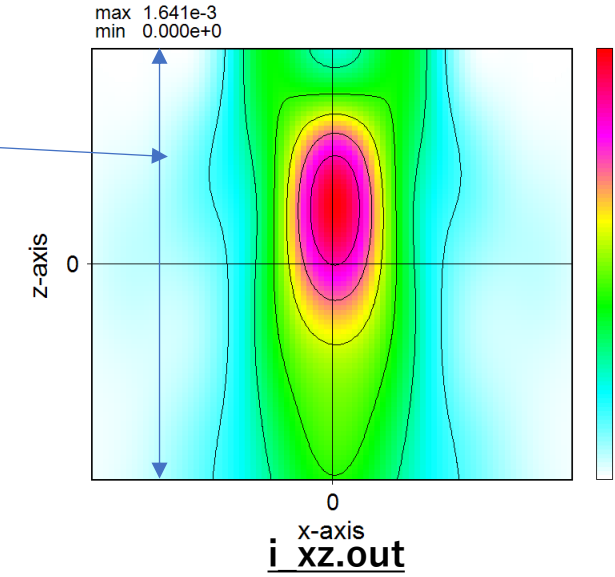
桁数 1      10      20      30      40      50
** wsb.dat
*   ncy(>0)   wb(um)   kfl(0,1)   kot      ms      ity
      1         0.500      0         0         0         0
*   wdx(um)   wdy(um)   dxy(um)   dz(um)
      2.000     2.000     0.020     0.020
*   Lam(um)   th(deg)   fi(deg)   kps
      0.500     0.00     0.00     0
*   wx0(um)   wy0(um)   xrm(rim)  yrm(rim)  sx0(um)  sy0(um)  dfc(um)  kap
      1.000     1.000     1.00     1.00     0.000    0.000    0.000    0
*   stx(um)   sty(um)   csx(um)   csy(um)
      0.000     0.000     0.000    0.000
* km   *   Name   ko      an      ab      ak
      1     -SiO2  1     2.0000  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
      1#     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     1     0.0     1.00   1.000   0.50   0.50   -0.000  0.00   0.0   0.0
      2#   2     0     0     4     0.0     2.00   2.00   1.00   1.00   0.000  0.00   0.0   0.0
* kb   kl   km   kp     tk     kf   *
      1     0     0     0     0.60  0     0
      2     0     0     0     0.60  0     0
      3     0     0     0     0.60  0     0
    
```

**wdx** x方向解析幅( $\mu\text{m}$ )。wdx=0で二次元問題に。幅の中心が光源、構造の位置の基準。  
**wdy** y方向解析幅( $\mu\text{m}$ )。wdy=0で二次元問題に。幅の中心が光源、構造の位置の基準。  
**dxy** x,y方向グリッド間隔の目安。グリッド数を優先しているため若干のずれがある。実際の間隔はx,y方向ともこれに近い値で最適化され、wsb.outのdx/dyに表示される。実際値が波長の1/10以下となることが好ましい。  
**dz** z方向グリッド間隔( $\mu\text{m}$ )、tk(層厚)/dzが整数にならない層ではtk/dzを切り上げた整数でtkを等分割する間隔になる

光源位置での強度分布。高周波成分がカットされるので、光源定義の一樣強度からは乖離する。



**i xy.out** Wscntで1番目に表示



**i xz.out**

**構成層** 10000ラインまで入力可能、最終行か"c"から始まる行が現れるまで読み込まれる。最上層の上は最上層、最下層の下は最下層と同じ光学定数の分布(上下面で境界反射なし)

**kl** 未機能(wsf, wsrでは使用)

**km** 層の構成材料指定(kn指定欄の材料No.)、km=0は真空(n=1.0)

**kp** =0 dzの定義による自動設定  
 >0 tkの厚さをkp分割で刻む、均一媒質の場合はkp=1の設定で飛ばし計算できる

**tk** 層の厚さ( $\mu\text{m}$ )

**kf** =0 参照なし  
 >0 Kr欄でkr番目の行を参照。層上にこの行でされた構造を上書き  
 4カラム表現で1行100個まで指定可能

# 9. wsb.dat の内容(wsb03.dat), 4.3s

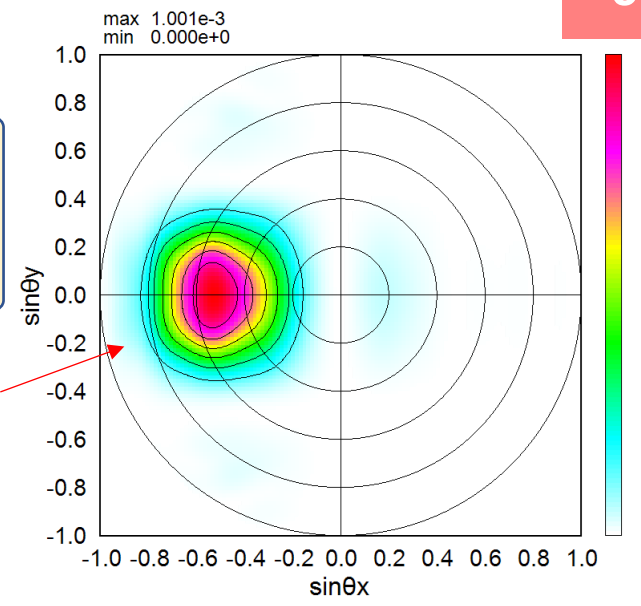
```

桁数 1      10      20      30      40      50
** wsb.dat
* ncy(>0)  wb(um)  kfl(0,1) kot      ms      ity
  2          0.500  0          0          0
* wdx(um)  wdy(um) dxy(um) dz(um)
  3.000      3.000  0.020    0.020
* Lam(um)  th(deg) fi(deg) kps
  0.500     -20.00  0.00      0
* wx0(um)  wy0(um) xrm(rim) yrm(rim) sx0(um) sy0(um) dfc(um) kap
  1.000      1.000  1.00      1.00  0.500  0.000  0.000  0
* stx(um)  sty(um) csx(um) csy(um)
  0.000      0.000  0.000    0.000
* km      * Name ko      an      ab      ak
  1      -SiO2 1      2.0000  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
  1#      0      4      0.0  1.50  1.50  0.50  0.50  0.00  0.00  0.0  0.0
* kf km  kt kd  kt      ps(deg) px(um) py(um) wx(um) wy(um) sx(um) sy(um) xp      xq
  1# 1  0  0  1  0.0  1.00  1.000  0.50  0.50 -0.000  0.00  0.0  0.0
  2# 2  0  0  4  0.0  2.00  2.00  1.00  1.00  0.000  0.00  0.0  0.0
* kb k1 km kp      tk  kf      *      *      *      *      *      *      *      *
  1  0  1  0      0.60  0  0
  2  0  1  0      0.60  0  0
  3  0  0  0      0.60  0  0

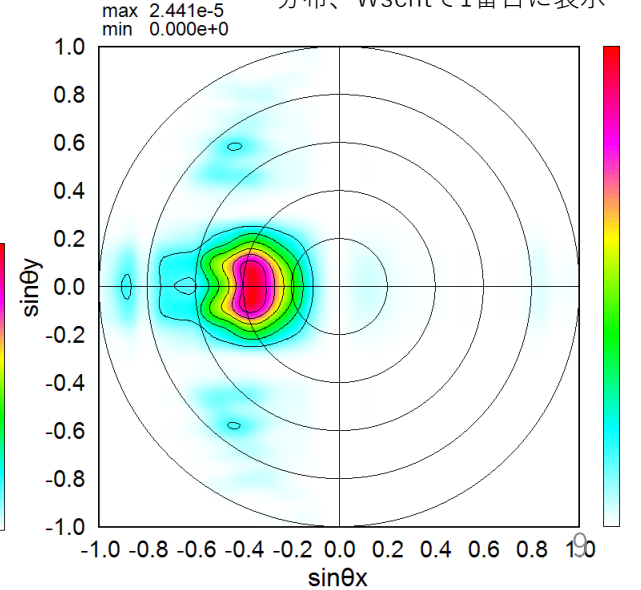
```

**Lam** 波長 ( $\mu\text{m}$ )  
**th** 入射光線の方位角(deg) z 軸となす角  
**fi** 入射光線の方位偏角(deg)、x y 面内で x 軸となす角  
**kps** 光源の偏光 =0:ランダム偏光  
 =1:P偏光 =2:S偏光 =3:45度偏光 =4:135度偏光

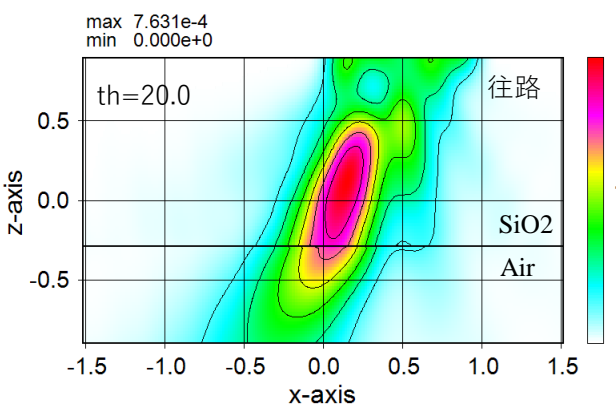
光源位置での強度分布で高周波成分がカットされるので、遠方界が広がる。



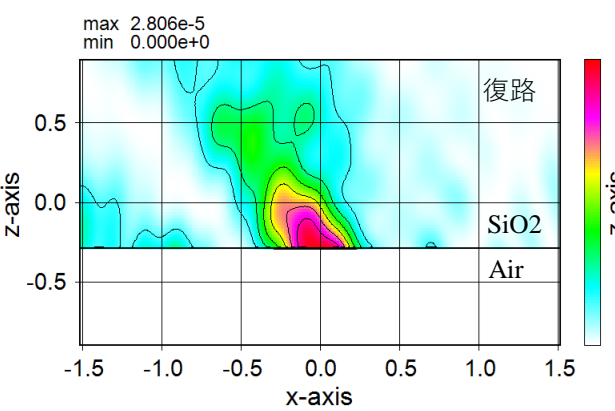
**i far.out** 下面(Air側)からの遠方界強度分布、Wscntで1番目に表示



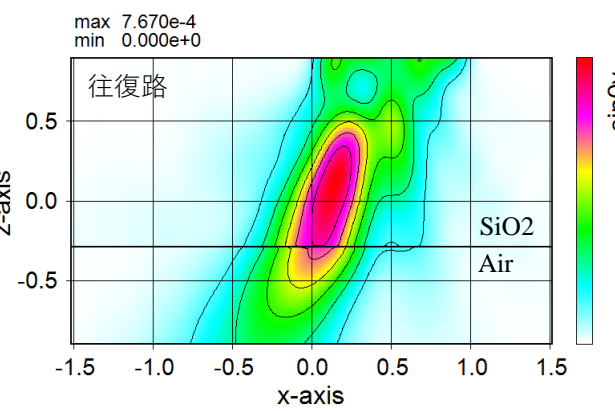
**i far.out** 上面(SiO2側)からの遠方界強度分布、Wscntで2番目に表示



**i xz.out** Wscntで1番目に表示



**i xz.out** Wscntで2番目に表示

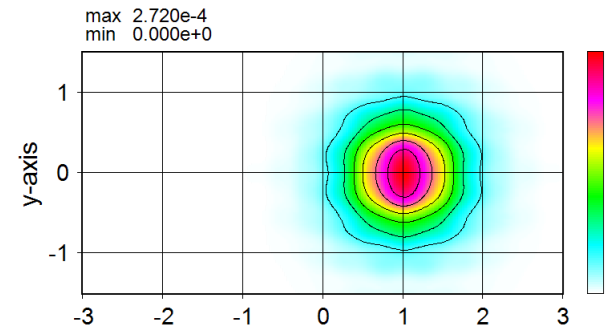


**i xz.out** Wscntで3番目に表示

# 10. wsb.dat の内容(wsb04.dat), 4.6s

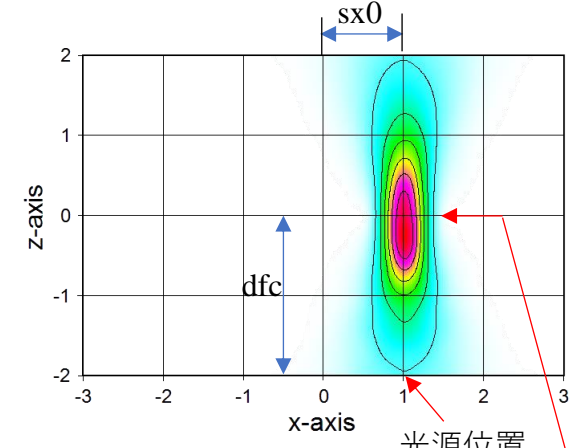
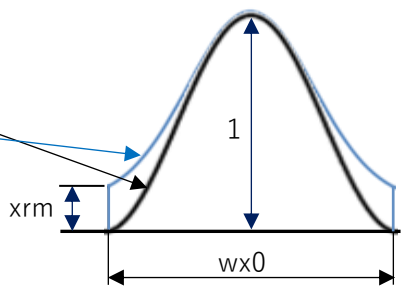
```

桁数 1 10 20 30 40 50
** wsb.dat
* ncy(>0) wb(um) kfl(0,1) kot ms ity
  1 0.500 0 0 0
* wdx(um) wdy(um) dxy(um) dz(um)
  6.000 3.000 0.020 0.020
* Lam(um) th(deg) fi(deg) kps
  0.500 0.00 0.00 0
* wx0(um) wy0(um) xrm(rim) yrm(rim) sx0(um) sy0(um) dfc(um) kap
  1.000 1.000 0.00 0.00 1.000 0.000 2.000 0
* stx(um) sty(um) csx(um) csy(um)
  0.000 0.000 0.000 0.000
* km * Name ko an ab ak
  1# -SiO2 1 2.0000 0.00 0.0000
  2# -Al 1 2.0000
* kr * kd kt ps(deg) px(um) py(um) wx(um) wy(um) sx(um) sy(um) xp
  1# 0 4 0.0 1.50 1.50 0.500 0.50 0.00 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 1 0.0 1.00 1.000 0.50 0.50 -0.000 0.00 0.0 0.0
  2# 2 0 0 4 0.0 2.00 2.00 1.00 1.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* kb kl km kp tk kf * * * * *
  1 0 0 0 2.00 0 0
  2 0 0 0 2.00 0 0
  
```



**i\_xy.out** 光源位置の強度分布 (Wscntの1番目)

**wx0** 光源の x 方向広がり幅 ( $\mu\text{m}$ )  
**wy0** 光源の y 方向広がり幅 ( $\mu\text{m}$ )  
**xrm** =1:一様強度, =0:cos強度分布, 強度半値幅= $wx0/2$   
 =0~1:Gaussian分布のx方向リム強度比  
**yrm** =1:一様強度, =0:cos強度分布, 強度半値幅= $wy0/2$   
 =0~1:Gaussian分布のy方向リム強度比  
**sx0** 光源中心の x 座標 ( $\mu\text{m}$ )  
**sy0** 光源中心の y 座標 ( $\mu\text{m}$ )  
**dfc** 光源のデフォーカス収差 ( $\mu\text{m}$ )  
 $dfc>0$ で下側に上記定義の焦点がずれる  
**kap** 光源の開口形状 =0:方形, =1:楕円形



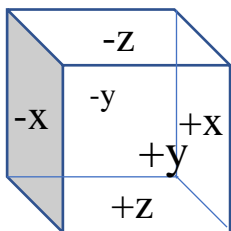
**i\_xz.out** 光源位置  
 $dfc>0$ の場合 kapで定義された分布はこの位置に反映される

# 1 1. wsb.dat の内容(wsb05.dat), 0.8s

```

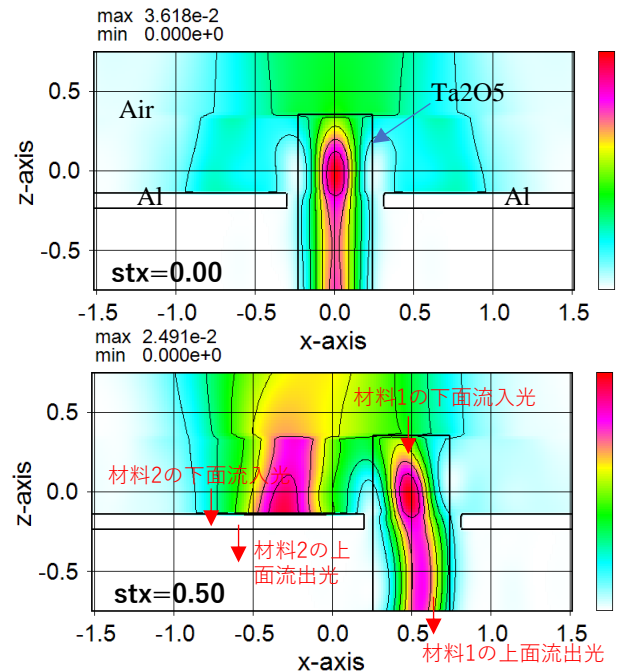
桁数 1      10      20      30      40      50
** wsb.dat
*   ncy(>0)  wb(um)  kfl(0,1) kot      ms      ity
   2      0.500    0      0      0      0
*   wdx(um)  wdy(um)  dxy(um)  dz(um)
   3.000  0.000    0.020  0.020
*   Lam(um)  th(deg)  fi(deg)  kps
   0.940  0.00    0.00    0
*   wx0(um)  wy0(um)  xrm(rim) yrm(rim) sx0(um) sy0(um) dfc(um) kap
   2.500  2.500    0.00    0.00    0.000  0.000  0.000  0
*   stx(um)  sty(um)  csx(um)  csy(um)
   0.500  0.000    0.000  0.000
* km * Name ko an ab ak
  1  Ta2O5 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
1#  0  4  0.0  1.50  1.50  0.500  0.50  0.00  0.00  0.0  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  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
  
```

構成層



Wscntで上下反転している場合は上は-z側、下は+z側になる

**stx** 全体構造 x 方向中心位置 ( $\mu\text{m}$ )、光源位置には不適用  
**sty** 全体構造 y 方向中心位置 ( $\mu\text{m}$ )、光源位置には不適用  
**csx** グラフ断面の x 方向位置 ( $\mu\text{m}$ )  
**csy** グラフ断面の y 方向位置 ( $\mu\text{m}$ )



**i xz.out & m xz.out** Wscntで3番目に表示

# 1 2. wsb.dat の内容(wsb06.dat), 1.0s

```

桁数 1 10 20 30 40 50
** wsb. dat
* ncy(>0) wb(um) kfl(0,1) kot ms ity
2 0.500 0 0
* wdx(um) wdy(um) dxy(um) dz(um)
1.500 1.500 0.020 0.020
* Lam(um) th(deg) fi(deg) kps
0.940 0.00 0.00 0
* wx0(um) wy0(um) xrm(rim) yrm(rim) sx0(um) sy0(um) dfc(um) kap
2.000 2.000 0.00 0.00 0.000 0.000 0.000 0
* stx(um) sty(um) csx(um) csy(um)
0.000 0.000 0.000 0.000
* km * Name ko an ab ak
1 Ta205 1 1.0000 0.00 0.0000
2 Al 1 2.0000 0.00 0.0000
* kd kt ps(deg) px(um) py(um) wx(um) wy(um) sx(um) sy(um) xp
1# 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

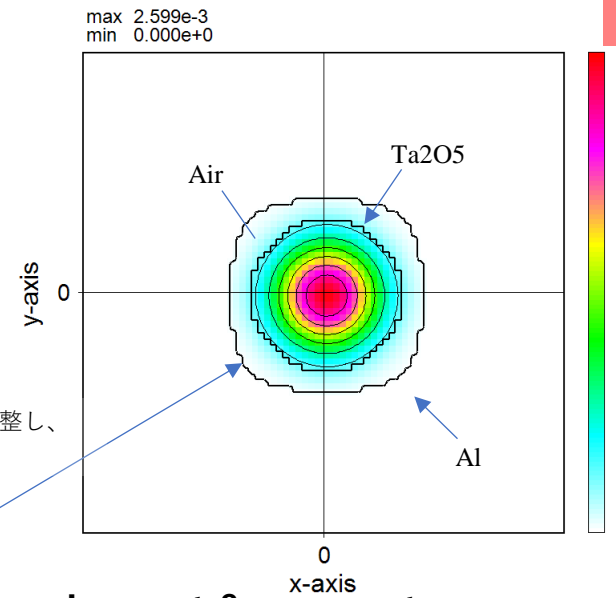
```

外部データとして計算  
未登録の場合は2行までしか読み込まれない

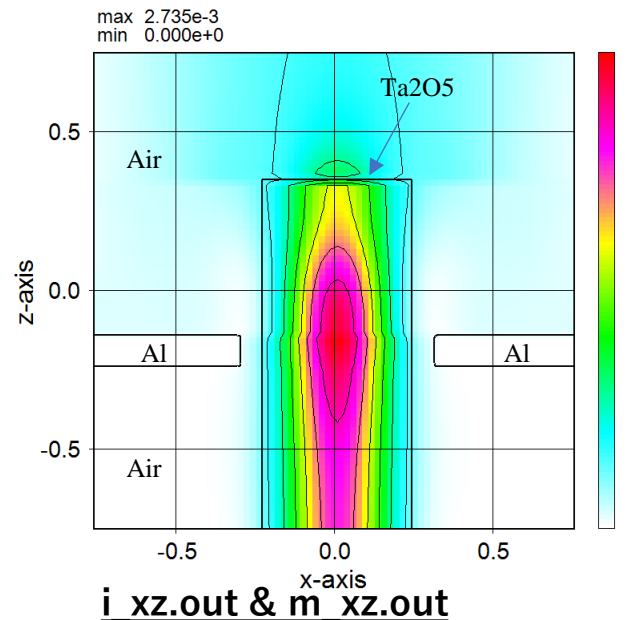
内部データとして計算

**km指定欄(光学材料指定)、先頭4桁は通し行番号、200行まで入力可能**  
**Name** 材料名(8桁内) SiO2, Ag, Al, Au, Be, Cr, Cu, Ni, Pd, Pt, Ti, Wは内部データが存在し、先頭に“-”を付けて差別表記。それら以外は外部データとしてnk.datのファイルに波長、屈折率、消衰係数の列を記載することで屈折率、消衰係数が自動的に内挿される。nk.datにデータが存在しない場合にはan以下の定義値を優先。nk.datは各自作成の上、wsb.exeと同じフォルダに格納のこと。  
**ko** wsb1.outへの検出光量出力有無の指定 =0 結果出力なし =1 結果出力あり  
**an** 屈折率  
**ab** アッペ数、=0の場合、分散なし(屈折率固定)  
**ak** 消衰係数

楕円指数を調整し、角のRを表現



**i xy.out & m xy.out** Wscntで4番目に表示



**i xz.out & m xz.out** Wscntで3番目に表示

# 1 3. nk.dat の内容

桁数	10	20	30
**	Si	61	
	0.02	0.978	0.00393
	0.04	0.86894	0.013502
	0.06	0.61016	0.064932
	0.08	0.3229	0.45029
	0.10	0.2554	0.89234
	0.12	0.29201	1.3001
	0.14	0.37955	1.6999
	0.16	0.51722	2.1005
	0.18	0.71456	2.5072
	0.20	0.97629	2.8938
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.
	1.80	3.500	0.0001
	1.90	3.494	0.0001
	2.00	3.489	0.0001
	100.00	3.489	0.0001
**	Ta205	726	
	0.350	2.317048	0.000655
	0.352	2.313395	0.000637
材料名	0.354	2.309832	0.000619
	0.356	2.306355	0.000602
	0.358	2.302962	0.000585
	0.360	2.299649	0.000569
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.

波長(μm単位)    屈折率    消衰係数

## 【数値データの入力規則】

- 入力数字の先頭行に区切りマーク(\*\*)の後、材料名(8カラム)と nkデータの行数(10カラム)を記載
- 入力数字は半角数字である(空白は半角スペース、Tabコードは不可)
- 入力数字の右端は10桁刻みの縦ラインに揃える
- 入力数字は少なくとも1つの半角スペースで空ける

必要な材料データは実測値や文献値等から上記に示す書式で重ねて作成する。ファイル名はnk.datとし、必ずwsb.exeのあるフォルダに格納すること。ただし材料名は内部定義されている-SiO2, -Ag, -Al, -Au, -Be, -Cr, -Cu, -Ni, -Pd, -Pt, -Ti, -W以外とする。材料名が重複する場合、最初にあるデータが優先される。

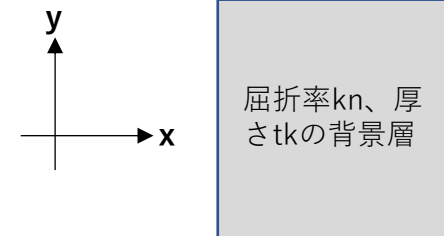
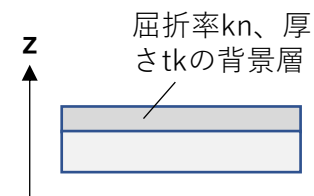
引用元 <https://refractiveindex.info/?shelf=main&book=Ta2O5&page=Bright-amorphous>  
<https://www.filmetricsinc.jp/refractive-index-database/Ta2O5>

nk.dat の抜粋

# 1 4 . 光学構造の定義手順

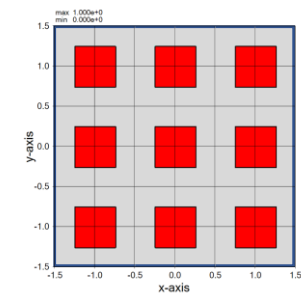
## ① 背景層の定義

1. kn,tkを設定
2. 参照する場合はkrを入力



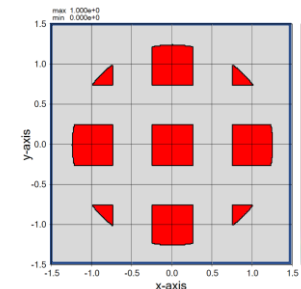
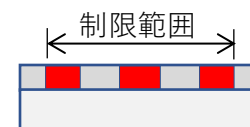
## ② 背景層上に周期構造を定義 (Kr指定欄)

1. kn,kb,ktを設定
2. ps以降の設定で構造を定義
3. 参照する場合はkdを入力



## ③ 周期構造の範囲制限 (Kd指定欄)

1. kb,ktを設定
2. ps以降の設定で制限範囲を定義



```

** wsb.dat
*   ncy(>0)  wb(um)  kfl(0,1)  kot      ms      ity
*   1      0.500      0      0      0      0
*   wdx(um)  wdy(um)  dxy(um)  dz(um)
*   3.000    3.000    0.020    0.020
*   Lam(um)  th(deg)  fi(deg)  kps
*   0.940    0.00    0.00    0
*   wx0(um)  wy0(um)  xrm(rim)  yrm(rim)  sx0(um)  sy0(um)  dfc(um)  kap
*   2.000    2.000    1.00    1.00    0.000    0.000    0.000    0
*   stx(um)  sty(um)  csx(um)  csy(um)
*   0.000    0.000    0.000    0.000
* km *   Name  ko      an      ab      ak
*   1   -SiO2  1      2.0000  0.00    0.0000
*   2#  -Al    1      2.0000  0.00    0.0000
Kr指定欄 * kd      kt      ps(deg)  px(um)  py(um)  wx(um)  wy(um)  sx(um)  sy(um)  xp
③ (1#)  1      0      2      0.0    0.00    0.00    2.50    2.50    0.00    0.00    0.0
Kf指定欄 * km      kr      kd      kt      ps(deg)  px(um)  pv(um)  wx(um)  wy(um)  sx(um)  sv(um)  xp      xq
② (1)  1      1      0      2      0.0    1.00    1.000    0.50    0.50    -0.000  0.00    0.0    0.0
② (2#)  2      0      0      4      0.0    2.00    2.00    1.00    1.00    0.000  0.00    0.0    0.0
背景層 * kb      kl      km      kp      tk      kf      *
① (1)  1      0      0      0      0.60    1      0
  
```

# 1 5. wsb.dat の内容(wsb07.dat), 0.8s

```

桁数 1 10 20 30 40 50
** wsb.dat
* ncy(>0) wb(um) kfl(0,1) kot ms ity
  1 0.500 0 0
* wdx(um) wdy(um) dxy(um) dz(um)
  3.000 3.000 0.020 0.020
* Lam(um) th(deg) fi(deg) kps
  0.940 0.00 0.00 0
* wx0(um) wy0(um) xrm(rim) yrm(rim) sx0(um) sy0(um) dfc(um) kap
  2.000 2.000 1.00 1.00 0.000 0.000 0.000 0
* stx(um) sty(um) csx(um) csy(um)
  0.000 0.000 0.000 0.000
* km * Name ko an ab ak
  1 -SiO2 1 2.0000 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
  1# 0 2 0.0 0.00 0.00 2.50 2.50 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 1.00 1.000 0.50 0.50 -0.000 0.00 0.0 0.0
  2# 2 0 0 4 0.0 2.00 2.00 1.00 1.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* kb kl km kp tk kf *
  1 0 0 0 0.60 1 0

```

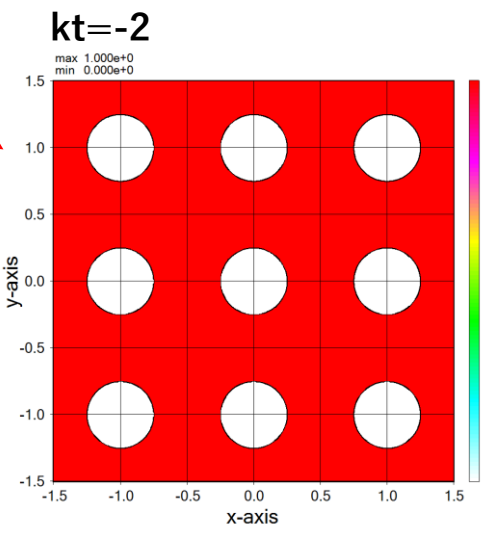
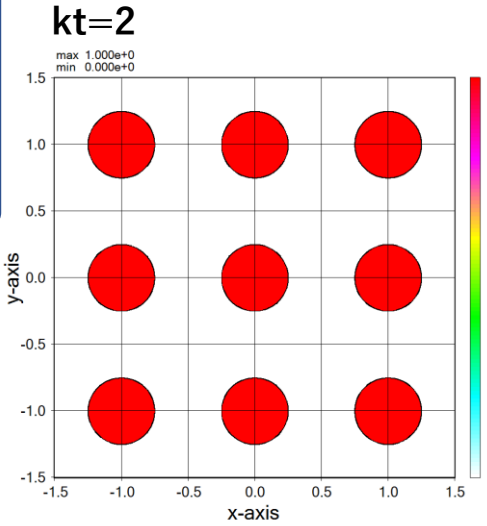
- ps 領域中心回りの図形の回転角 (deg)
- px 構造の x 方向ピッチ (μm)、=0の時は孤立パターン
- py 構造の y 方向ピッチ (μm)、=0の時は孤立パターン
- wx 構造の x 方向の幅 (μm)
- wy 構造の y 方向の幅 (μm)
- sx 構造の x 座標シフト (μm)
- sy 構造の y 座標シフト (μm)
- xp kt=2 楕円指数 kt=10~17 格子のduty比
- xq kt=10~17 格子の起点

図形との関係は次ページ以降参照

参照

周期的な円内を定義

周期的な円の外を定義



m\_xy.out

- kf** 指定欄 (構造形状関連) 先頭 4 桁は通し番号、9999ラインまで入力可能
- km** 構造の構成材料指定 (km指定欄の材料No. 参照)、 km=0は真空 (n=1.0)
- kr** 領域制限指定 (kr指定欄の通しNo. 参照)、 kr=0は参照せず
- kd** 構造形状の入力方式  
 =0 内部定義  
 =1, -1 外部構造データによる定義 (sub.dat)、 wx, wy以外が適用  
 外部構造データは400種 (各種1000ライン) まで入力可能
- kt** 構造形状の選択 (-ktはktの反転パターン)  
 (kd=1の場合、 kt=sub.datにおけるパターンNo.、 kd=-1の場合、 kd=1の反転パターン)  
 (kb=0の場合、 -ktはktの反転パターン)  
 =0 領域なし  
 =1 ピッチ (px\*py) の方形格子位置を中心とする幅 (wx\*wy) の長方形  
 =2 ピッチ (px\*py) の方形格子位置を中心とする幅 (wx\*wy) の楕円内、  
 xpは楕円指数、 -2.0 < xp < -1.0 で星形、 -1.0 で菱形、 0.0 で円 (楕円)、 >0.0 で方形  
 =3 ピッチ (px\*py) の方形格子位置を中心とする幅 (wx\*wy) の六角形 (上下頂角)  
 =4 ピッチ (px\*py) の方形格子位置を中心とする幅 (wx\*wy) の六角形 (左右頂角)  
 =5 ピッチ (px\*py) の方形格子位置を中心とする幅 (wx\*wy) の菱形  
 =6 ピッチ (px\*py) の方形格子位置を中心とする幅 (wx\*wy) の直角 3 角形 (斜辺第 1 象限)  
 =7 ピッチ (px\*py) の方形格子位置を中心とする幅 (wx\*wy) の直角 3 角形 (斜辺第 2 象限)  
 =8 ピッチ (px\*py) の方形格子位置を中心とする幅 (wx\*wy) の直角 3 角形 (斜辺第 3 象限)  
 =9 ピッチ (px\*py) の方形格子位置を中心とする幅 (wx\*wy) の直角 3 角形 (斜辺第 4 象限)

- =10 ピッチ (px\*py) の方形格子の各方形内にピッチ (wx), 角度 (wy), duty比 xp, 起点 xq の直線格子
- =11 ピッチ (px\*py) の方形格子の各方形内にピッチ (wx\*wy), duty比 xp, 起点 xq の同心楕円格子
- =12 ピッチ (px\*py) の方形格子の各方形内にピッチ (wx\*wy), duty比 xp, 起点 xq の同心12角形
- =13 12の15度回転図形
- =14 ピッチ (px\*py) の方形格子の各方形内にピッチ (wx\*wy), duty比 xp, 起点 xq の同心18角形
- =15 14の10度回転図形
- =16 ピッチ (px\*py) の方形格子の各方形内にピッチ (wx\*wy), duty比 xp, 起点 xq の同心6角形
- =17 16の30度回転図形



# 16. wsb.dat の内容(wsb08.dat), 0.7s

```

桁数 1 10 20 30 40 50
** wsb.dat
* ncy(>0) wb(um) kfl(0,1) kot ms ity
* 1 0.500 0 0 0
* wdx(um) wdy(um) dxy(um) dz(um)
* 3.000 3.000 0.020 0.020
* Lam(um) th(deg) fi(deg) kps
* 0.940 0.00 0.00 0
* wx0(um) wy0(um) xrm(rim) yrm(rim) sx0(um) sy0(um) dfc(um) kap
* 2.000 2.000 1.00 1.00 0.000 0.000 0.000 0
* stx(um) sty(um) csx(um) csy(um)
* 0.000 0.000 0.000 0.000
* km * Name ko an ab ak
* 1 -SiO2 1 2.0000 0.00 0.0000
* 2# -Al 1 2.0000 0.00 0.0000
桁数 60 70 80 90 100 110
* kr * kd kt ps(deg) px(um) py(um) wx(um) wy(um) sx(um) sy(um) xp
* 1 0 2 0.0 0.0 0.0 2.50 2.50 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
* 1 1 1 0 1 0.0 1.00 1.000 0.50 0.50 -0.000 0.00 0.0 0.0
* 2# 2 0 0 4 0.0 2.00 2.00 1.00 1.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* kb kl km kp tk kf * * * * * * * * * *
* 1 0 0 0 0.60 1 0

```

ps 領域中心回りの図形の回転角(deg)  
 px 構造の x 方向ピッチ(μm)、=0の時は孤立パターン  
 py 構造の y 方向ピッチ(μm)、=0の時は孤立パターン  
 wx 構造の x 方向の幅(μm)  
 wy 構造の y 方向の幅(μm)  
 sx 構造の x 座標シフト(μm)  
 sy 構造の y 座標シフト(μm)  
 xp kt=2 楕円指数 kt=10~17 格子のduty比

参照

kr指定で領域を円外に限定

kr指定で領域を円内に限定

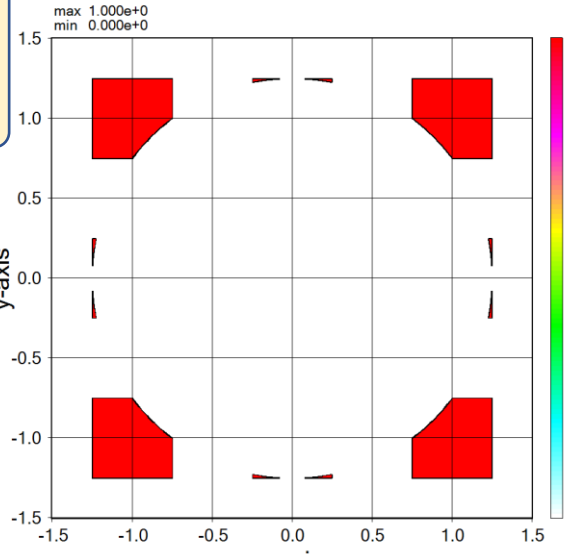
**kr指定欄 (領域制限構造)** 先頭4桁は通し行番号、1000行まで入力可能

**kd** 構造形状の入力方式  
 =0 内部定義  
 =1, -1 外部構造データによる定義 (sub.dat)、wx, wy以外が適用  
 外部構造データは400種 (各種1000ライン) まで入力可能

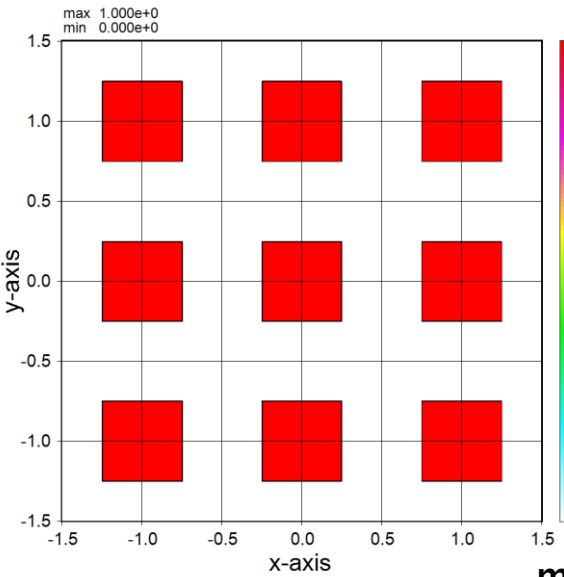
**kt** 構造形状の選択 (-ktはktの反転パターン)  
 (kd=1の場合、kt=sub.datにおけるパターンNo.、kd=-1の場合、kd=1の反転パターン  
 (kb=0の場合、-ktはktの反転パターン)

- =0 領域制限なし
- =1 ピッチ(px\*py)の方形格子位置を中心とする幅(wx\*wy)の長方形で領域制限
- =2 ピッチ(px\*py)の方形格子位置を中心とする幅(wx\*wy)の楕円内で領域制限、xpは楕円指数、-2.0<xp<-1.0で星形、-1.0で菱形、0.0で円(楕円)、>0.0で方形
- =3 ピッチ(px\*py)の方形格子位置を中心とする幅(wx\*wy)の六角形(上下頂角)で領域制限
- =4 ピッチ(px\*py)の方形格子位置を中心とする幅(wx\*wy)の六角形(左右頂角)で領域制限
- =5 ピッチ(px\*py)の方形格子位置を中心とする幅(wx\*wy)の菱形で領域制限
- =6 ピッチ(px\*py)の方形格子位置を中心とする幅(wx\*wy)の直角3角形(斜辺第1象限)で領域制限
- =7 ピッチ(px\*py)の方形格子位置を中心とする幅(wx\*wy)の直角3角形(斜辺第2象限)で領域制限
- =8 ピッチ(px\*py)の方形格子位置を中心とする幅(wx\*wy)の直角3角形(斜辺第3象限)で領域制限
- =9 ピッチ(px\*py)の方形格子位置を中心とする幅(wx\*wy)の直角3角形(斜辺第4象限)で領域制限

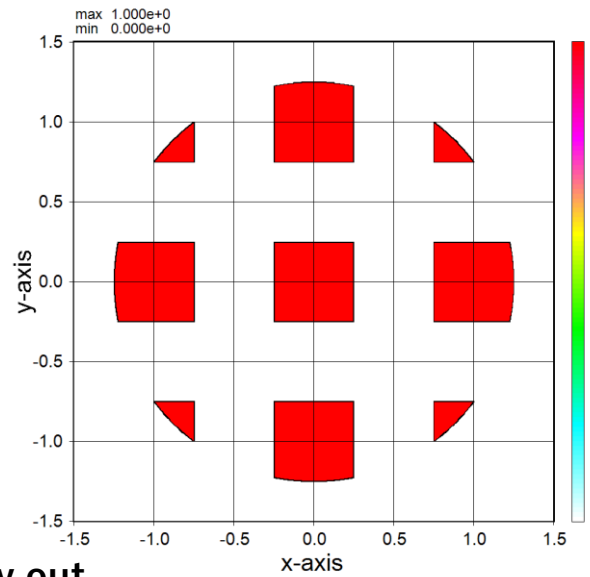
kr=1 kt=-2



kr=0

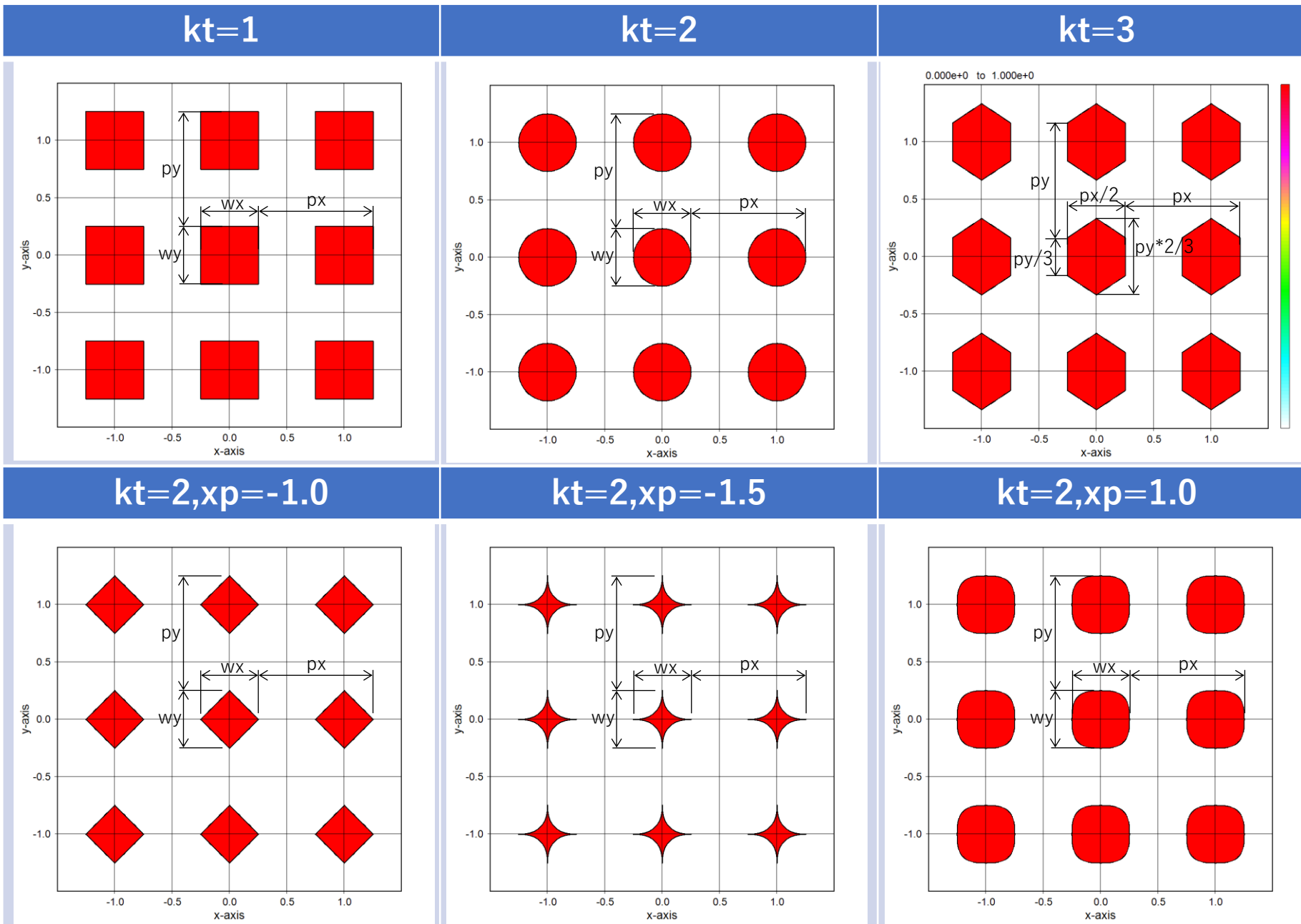


kr=1 kt=2

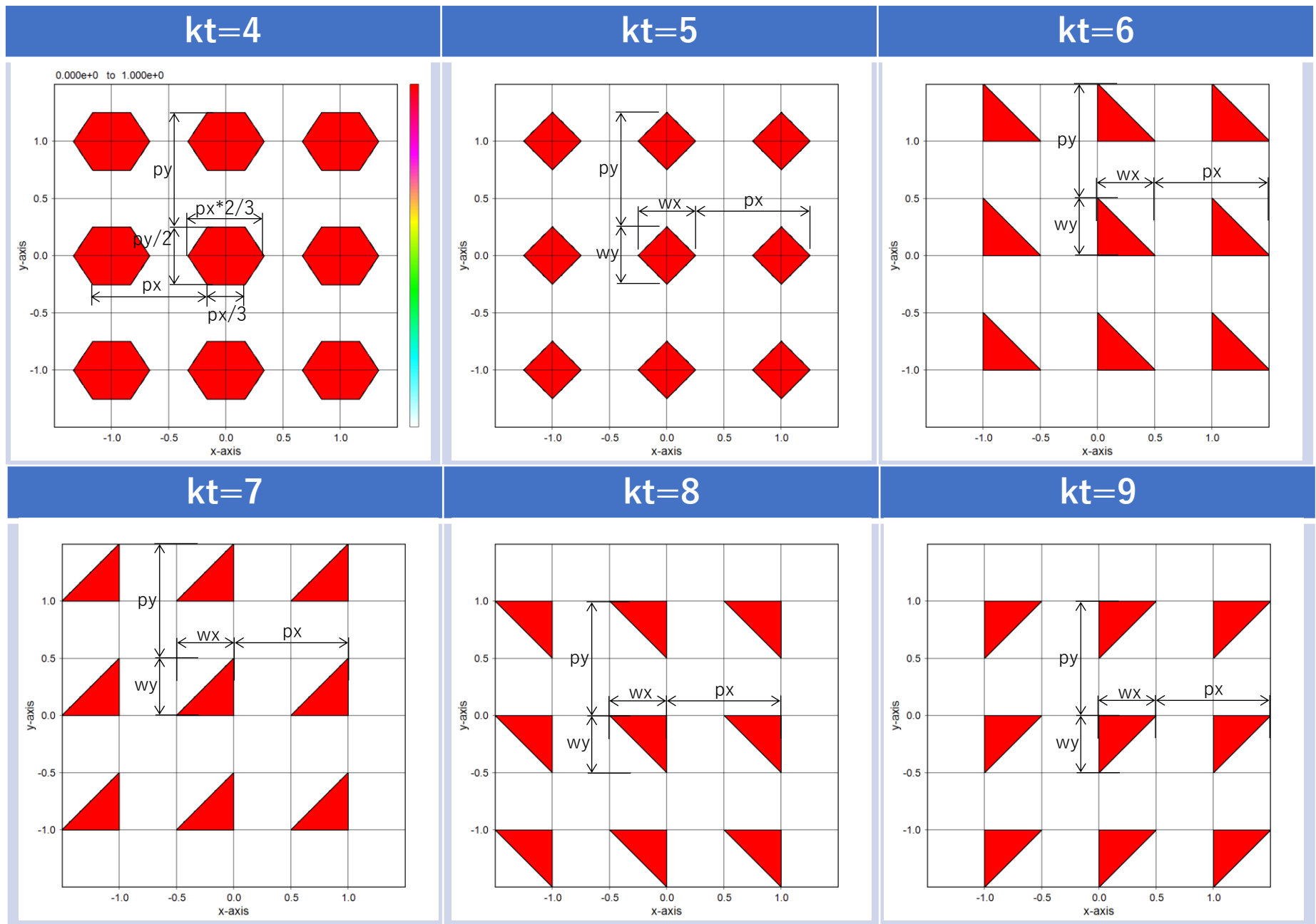


m\_xy.out

# 17. kd=0 の場合のktと構造 1

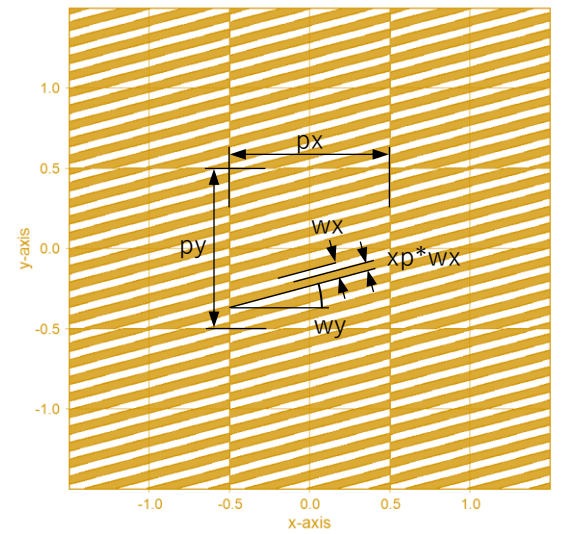


# 1 8 . kd=0 の場合のktと構造 2

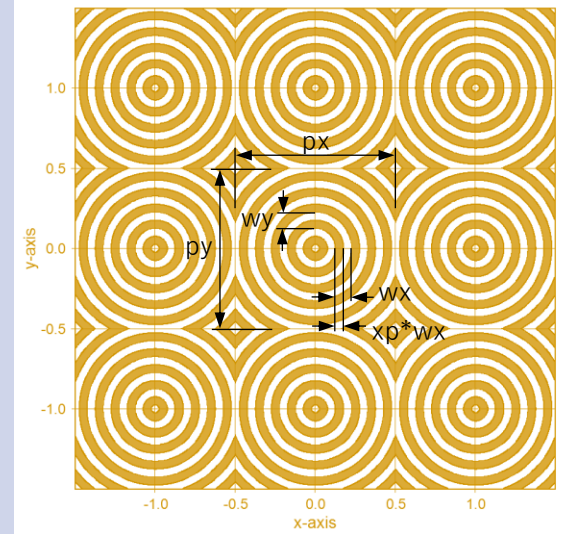


# 19. kd=0 の場合のktと構造 3

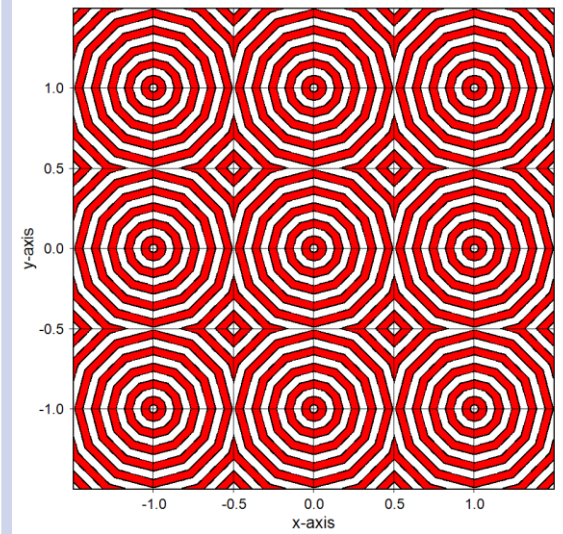
kt=10



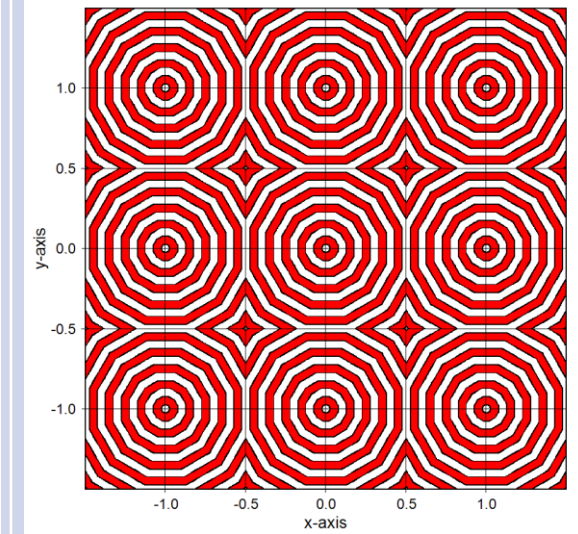
kt=11



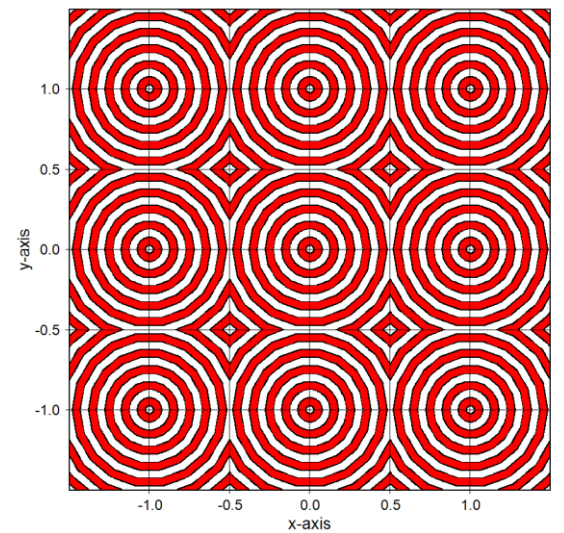
kt=12



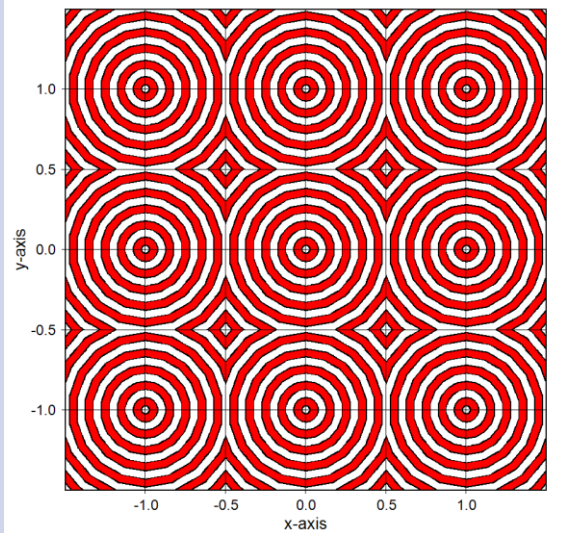
kt=13



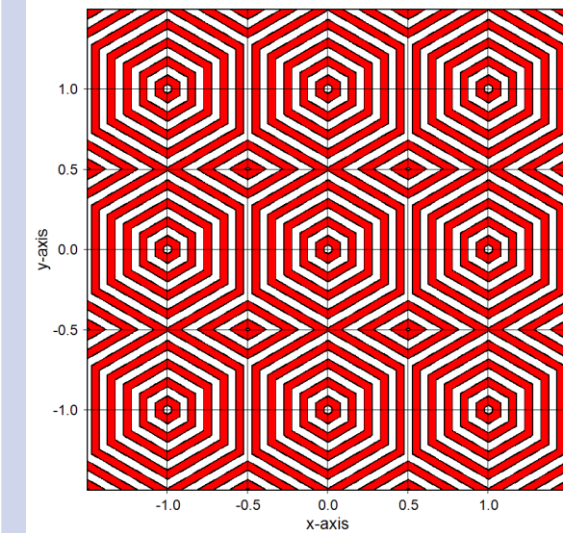
kt=14



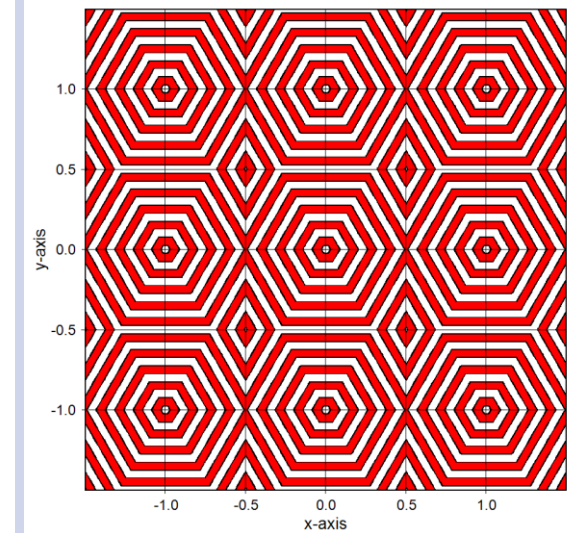
kt=15



kt=16

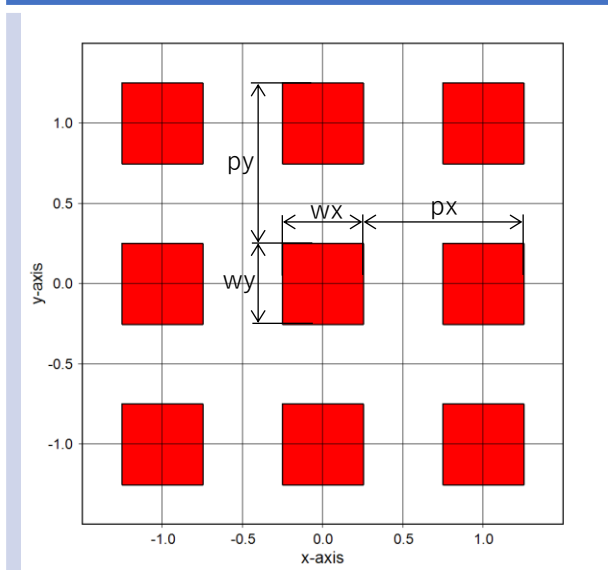


kt=17

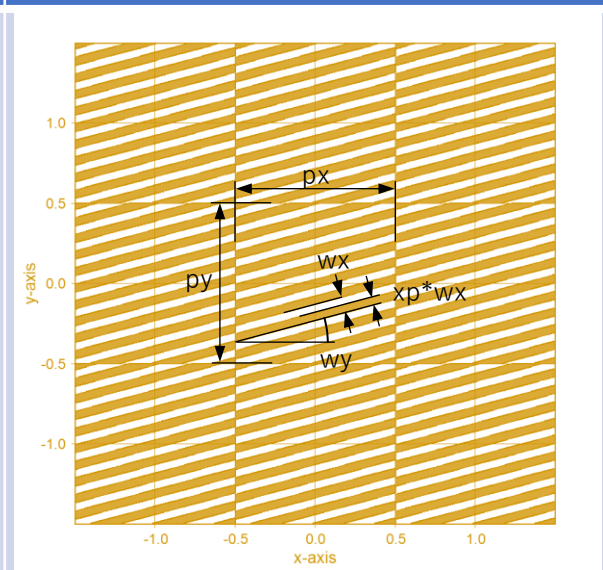


# 20. kd=0 の場合のktと構造4

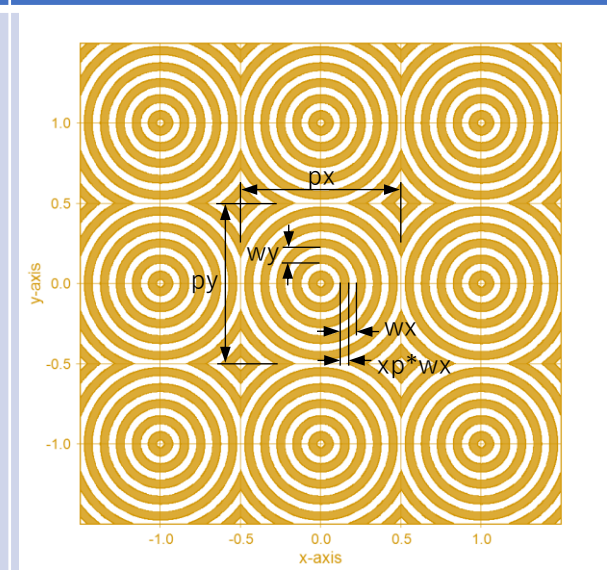
kt=1,ps=0.0



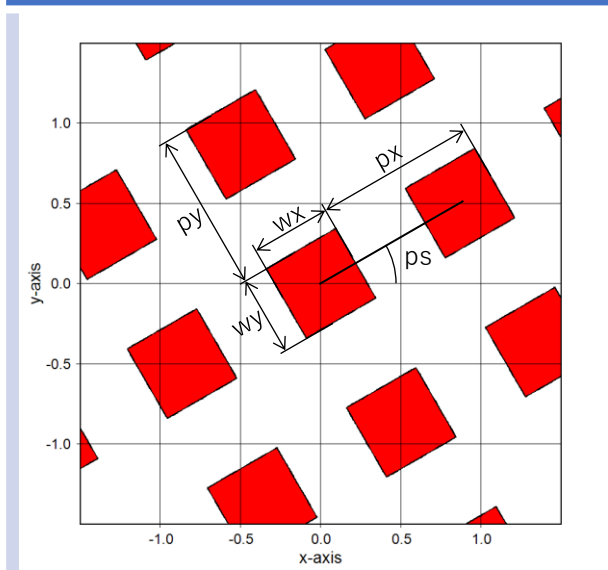
kt=10,xp=0.5



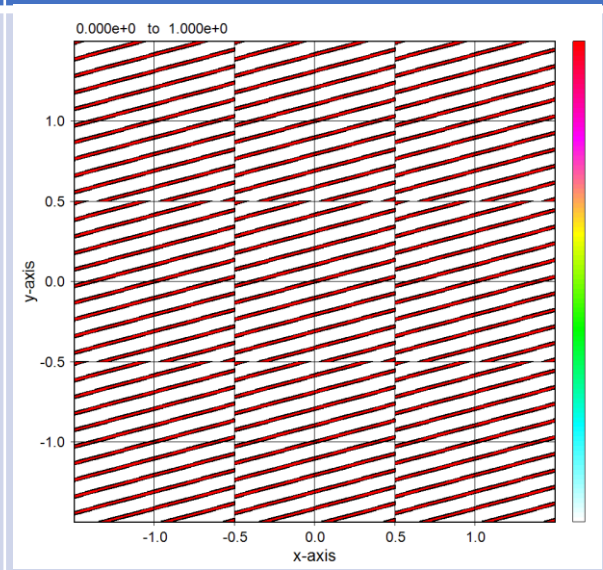
kt=11,xq=0.0



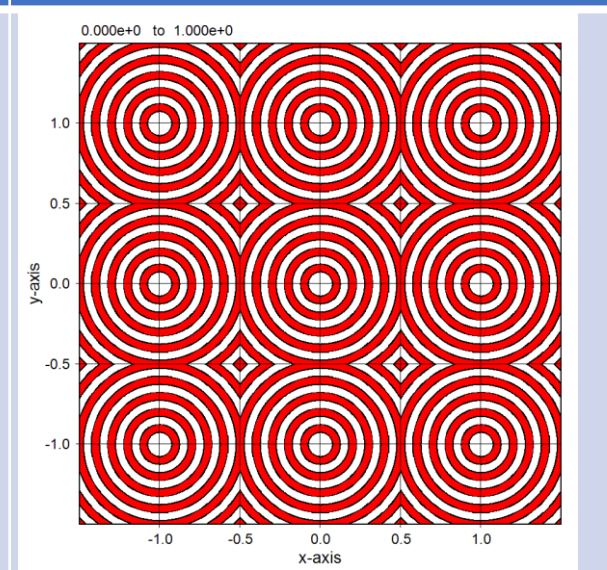
kt=1,ps=30.0



kt=10,xp=0.2



kt=11,xq=0.5



## 2 1. kd=1の場合、sub.datを参照(sub.dat)

### sub.dat の内容

wsb.datの  
ktの値に対  
応する。重  
複無き事

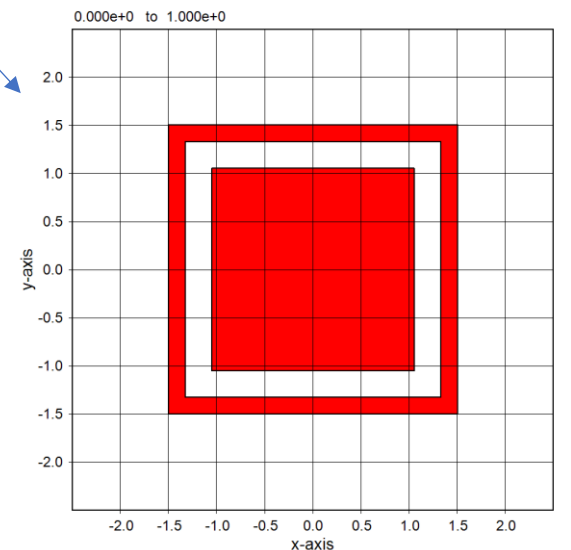
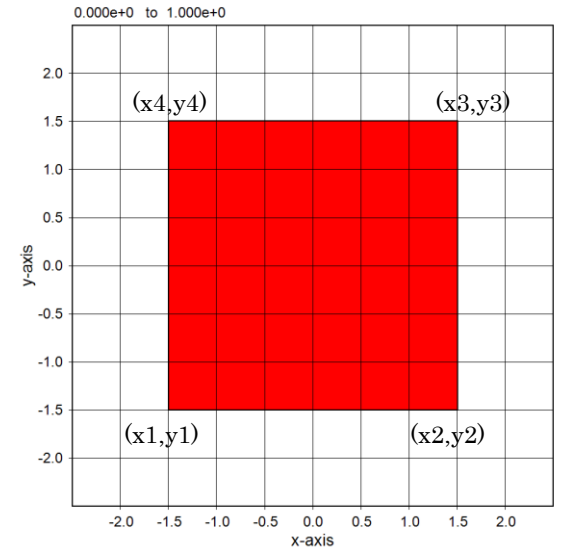
桁数	1	5	15	25	35	45	55	65	75	85
			x1	y1	x2	y2	x3	y3	x4	y4
	1	5	-1.5000	-1.5000	1.5000	-1.5000	1.5000	1.5000	-1.5000	1.5000
	2	5	-1.0500	-1.0500	1.0500	-1.0500	1.0500	1.0500	-1.0500	1.0500
		5	-1.5000	-1.5000	1.5000	-1.5000	1.5000	-1.3250	-1.5000	-1.3250
		5	1.3250	-1.3250	1.5000	-1.3250	1.5000	1.3250	1.3250	1.3250
		5	1.5000	1.3250	1.5000	1.5000	-1.5000	1.5000	-1.5000	1.3250
		5	-1.5000	-1.3250	-1.3250	-1.3250	-1.3250	1.3250	-1.5000	1.3250

wsf1.dat の抜粋

(x1,y1), (x2,y2), (x3,y3), (x4,y4)の4点( $\mu\text{m}$ 単位)の囲む図形 (とそれらの集合図形) がpx,pyのピッチ、sx,syのシフト量で並ぶ。

#### 【数値データの入力規則】

- ・ 入力数字は半角数字である(空白は半角スペース、Tabコードは不可)
- ・ 入力数字の右端は10桁刻みの縦ラインに揃える
- ・ 入力数字は少なくとも1つのスペースで空ける



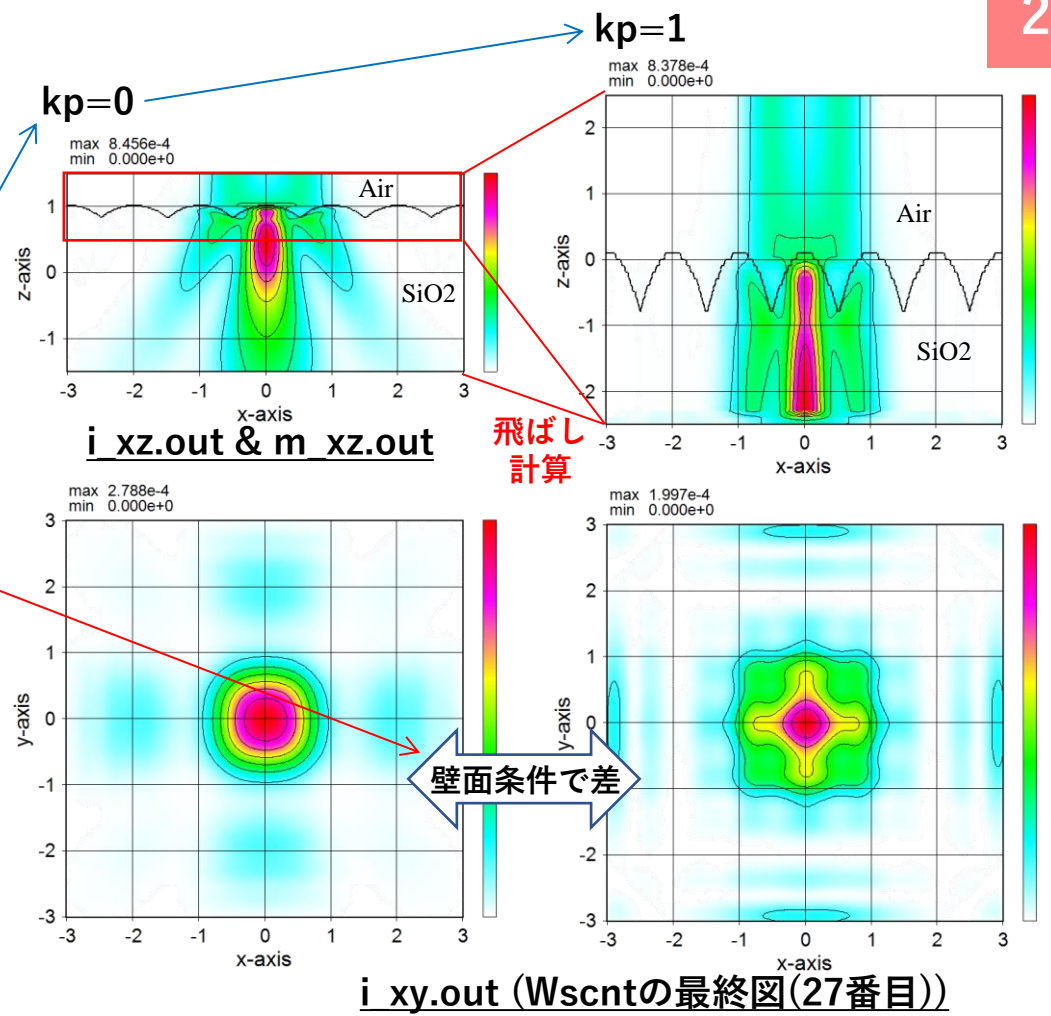
# 2.2. wsb.dat の内容(wsb09.dat), 4.9s⇒3.1s

```

** wsb.dat
** ncy(>0) 0.500 0 kfl(0,1) kot ms ity
** 1 0.500 0 0 0 0
** wdx(um) wdy(um) dxy(um) dz(um)
** 6.000 6.000 0.020 0.020
** Lam(um) th(deg) fi(deg) kps
** 0.940 0.00 0.00 0
** wx0(um) wy0(um) xrm(rim) yrm(rim) sx0(um) sy0(um) dfc(um) kap
** 2.000 2.000 1.00 1.00 0.000 0.000 0.000 0
** stx(um) sty(um) csx(um) csy(um)
** 0.000 0.000 0.000 0.000
** km * Name ko an ab ak
** 1# Ta205 1 1.0000 0.00 0.0000
** 2 -SiO2 1 1.4500 0.00 0.0000
** kr * kd kt ps(deg) px(um) py(um) wx(um) wy(um) sx(um) sy(um) xp
** 1# 0 2 0.0 0.00 0.00 2.50 2.50 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 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 0.244 0.244 0.000 0.00 0.0 0.0
** 2 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 0.420 0.420 0.000 0.00 0.0 0.0
** 3 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 0.539 0.539 0.000 0.00 0.0 0.0
** 4 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 0.633 0.633 0.000 0.00 0.0 0.0
** 5 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 0.712 0.712 0.000 0.00 0.0 0.0
** 6 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 0.782 0.782 0.000 0.00 0.0 0.0
** 7 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 0.844 0.844 0.000 0.00 0.0 0.0
** 8 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 0.900 0.900 0.000 0.00 0.0 0.0
** 9 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 0.951 0.951 0.000 0.00 0.0 0.0
** 10 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 0.998 0.998 0.000 0.00 0.0 0.0
** 11 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.041 1.041 0.000 0.00 0.0 0.0
** 12 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.081 1.081 0.000 0.00 0.0 0.0
** 13 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.118 1.118 0.000 0.00 0.0 0.0
** 14 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.153 1.153 0.000 0.00 0.0 0.0
** 15 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.185 1.185 0.000 0.00 0.0 0.0
** 16 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.215 1.215 0.000 0.00 0.0 0.0
** 17 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.243 1.243 0.000 0.00 0.0 0.0
** 18 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.269 1.269 0.000 0.00 0.0 0.0
** 19 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.293 1.293 0.000 0.00 0.0 0.0
** 20 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.316 1.316 0.000 0.00 0.0 0.0
** 21 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.337 1.337 0.000 0.00 0.0 0.0
** 22 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.357 1.357 0.000 0.00 0.0 0.0
** 23 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.375 1.375 0.000 0.00 0.0 0.0
** 24 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.392 1.392 0.000 0.00 0.0 0.0
** 25 2 0 0 0 2 0.0 1.000 1.000 1.407 1.407 0.000 0.00 0.0 0.0
** kb kl km kp tk kf *
** 1 0 0 0 0 0.500 0 0
** 2 0 0 0 0 0.020 1 0
** 3 0 0 0 0 0.020 2 0
** 4 0 0 0 0 0.020 3 0
** 5 0 0 0 0 0.020 4 0
** 6 0 0 0 0 0.020 5 0
** 7 0 0 0 0 0.020 6 0
** 8 0 0 0 0 0.020 7 0
** 9 0 0 0 0 0.020 8 0
** 10 0 0 0 0 0.020 9 0
** 11 0 0 0 0 0.020 10 0
** 12 0 0 0 0 0.020 11 0
** 13 0 0 0 0 0.020 12 0
** 14 0 0 0 0 0.020 13 0
** 15 0 0 0 0 0.020 14 0
** 16 0 0 0 0 0.020 15 0
** 17 0 0 0 0 0.020 16 0

```

均一層でkp>0とすると計算時間を短縮できる。ただし、z断面図の表示の尺度は不正確になる。wb>0では結果に若干の誤差が発生する。



* kb	kl	km	kp	tk	kf	*
1	0	0	0	0.500	0	0
2	0	0	0	0.020	1	0
3	0	0	0	0.020	2	0
4	0	0	0	0.020	3	0
5	0	0	0	0.020	4	0
6	0	0	0	0.020	5	0
7	0	0	0	0.020	6	0
8	0	0	0	0.020	7	0
9	0	0	0	0.020	8	0
10	0	0	0	0.020	9	0
11	0	0	0	0.020	10	0
12	0	0	0	0.020	11	0
13	0	0	0	0.020	12	0
14	0	0	0	0.020	13	0
15	0	0	0	0.020	14	0
16	0	0	0	0.020	15	0
17	0	0	0	0.020	16	0

続き

18	0	0	0	0.020	17	0
19	0	0	0	0.020	18	0
20	0	0	0	0.020	19	0
21	0	0	0	0.020	20	0
22	0	0	0	0.020	21	0
23	0	0	0	0.020	22	0
24	0	0	0	0.020	23	0
25	0	0	0	0.020	24	0
26	0	0	0	0.020	25	0
27	0	2	0	2.000	0	0

読み込みを中断する場合は中断箇所"c"で始まる空行を挿入

**構成層** 10000行まで入力可能、cラインが入るところまで読み込まれる  
 最上層の上は最上層、最下層の下は最下層と同じ光学定数の分布 (反射なし)  
**kl** 未機能  
**km** 層の構成材料指定 (kn指定欄の材料No. 参照)、 km=0は真空(n=1.0)  
**kp** =0 tkの厚さをdz(又はdzに近い間隔)で整数分割して刻む  
 >0 tkの厚さをkp分割で刻み、飛ばし計算できる。krに指定があるとkp=0にリセット。  
**thk** 層の厚さ(μm)  
**kr** 層上にkr指定欄で指定された番号の構造を上書き  
 4カラム表現で1行1000個まで指定可能

# 23. レンズ形状の作り方(wsb10.dat), 1.9s

```

** wsb.dat
* ncy(>0)  wb(um)  kfl(0,1)  kot  ms  ity
* 1 0.500 0 0 0 0
* wdx(um)  wdy(um)  dxy(um)  dz(um)
* 2.000 2.000 0.020 0.020
* Lam(um)  th(deg)  fi(deg)  kps
* 0.750 0.00 0.00 0
* wx0(um)  wy0(um)  xrm(rim)  yrm(rim)  sx0(um)  sy0(um)  dfc(um)  kap
* 1.800 1.800 0.00 0.00 0.000 0.000 0.000 0
* stx(um)  sty(um)  csx(um)  csy(um)
* 0.000 0.000 0.000 0.000
* km  * Name  ko  an  ab  ak
* 1#  Ta205  1  1.0000  0.00  0.0000
* 2  -SiO2  1  1.4500  0.00  0.0000
* kr  * kd  kt  ps(deg)  px(um)  py(um)  wx(um)  wy(um)  sx(um)  sy(um)  xp
* 1#  0  2  0.0  0.00  0.00  2.50  2.50  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
  
```

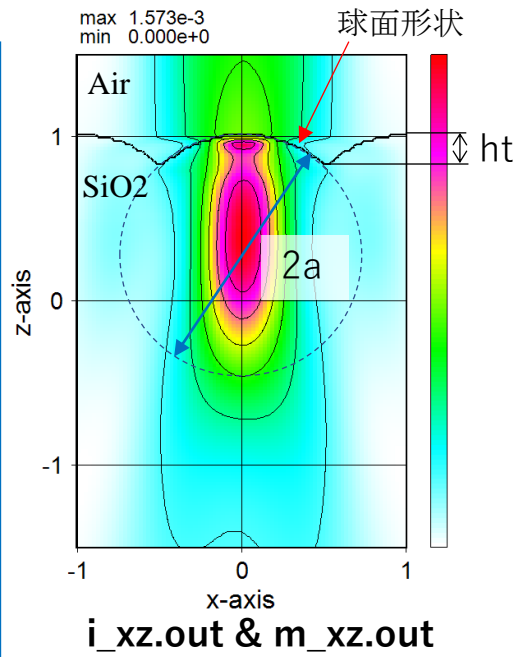
	A	B	C	D	E
1					
2	a=radius	n=Layer No	y=a-n*dz	x=sqrt(a^2-y^2)	2x=Intercept width
3		0.75	1	0.740	0.122
4	dz=Grid interval		2	0.720	0.210
5		0.02	3	0.700	0.269
6	ht=height		4	0.680	0.316
7		0.5	5	0.660	0.356
8			6	0.640	0.391
9			7	0.620	0.422
10			8	0.600	0.450
11			9	0.580	0.475
12			10	0.560	0.499
13			11	0.540	0.520
14			12	0.520	0.540

ht 構造の高さ (μm)  
a 円断面の半径 (μm)

	km	kr	kd	kt	ps(deg)	px(um)	py(um)	wx(um)	wy(um)	sx(um)	sy(um)	xp	xq
1	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	0.244	0.244	0.000	0.00	0.0	0.0
2	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	0.420	0.420	0.000	0.00	0.0	0.0
3	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	0.539	0.539	0.000	0.00	0.0	0.0
4	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	0.633	0.633	0.000	0.00	0.0	0.0
5	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	0.712	0.712	0.000	0.00	0.0	0.0
6	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	0.782	0.782	0.000	0.00	0.0	0.0
7	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	0.844	0.844	0.000	0.00	0.0	0.0
8	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	0.900	0.900	0.000	0.00	0.0	0.0
9	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	0.951	0.951	0.000	0.00	0.0	0.0
10	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	0.998	0.998	0.000	0.00	0.0	0.0
11	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.041	1.041	0.000	0.00	0.0	0.0
12	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.081	1.081	0.000	0.00	0.0	0.0
13	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.118	1.118	0.000	0.00	0.0	0.0
14	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.153	1.153	0.000	0.00	0.0	0.0
15	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.185	1.185	0.000	0.00	0.0	0.0
16	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.215	1.215	0.000	0.00	0.0	0.0
17	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.243	1.243	0.000	0.00	0.0	0.0
18	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.269	1.269	0.000	0.00	0.0	0.0
19	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.293	1.293	0.000	0.00	0.0	0.0
20	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.316	1.316	0.000	0.00	0.0	0.0
21	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.337	1.337	0.000	0.00	0.0	0.0
22	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.357	1.357	0.000	0.00	0.0	0.0
23	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.375	1.375	0.000	0.00	0.0	0.0
24	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.392	1.392	0.000	0.00	0.0	0.0
25	2	0	0	2	0.0	1.000	1.000	1.407	1.407	0.000	0.00	0.0	0.0

wsems data.xlsx

	km	kr	kd	kt	ps(deg)	px(um)	py(um)	wx(um)	wy(um)	sx(um)	sy(um)	xp	xq
2	0	0	0	0	0.020	0.001	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0.020	0.002	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0.020	0.003	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0.020	0.004	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0.020	0.005	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0.020	0.006	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0.020	0.007	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0.020	0.008	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0.020	0.009	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0.020	0.010	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0.020	0.011	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0.020	0.012	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0.020	0.013	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0.020	0.014	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0.020	0.015	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0.020	0.016	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0.020	0.017	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0.020	0.018	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0.020	0.019	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0.020	0.020	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0.020	0.021	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0.020	0.022	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0.020	0.023	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0.020	0.024	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	0	0	0.020	0.025	0	0	0	0	0	0	0
27	0	2	0	0	2.000	0.000	0	0	0	0	0	0	0



i\_xz.out & m\_xz.out

書き換わる      そのまま      書き換わる      そのまま      書き換わる



# 24. afm.exeによりAFMデータを変換(afm.dat)

- nx** x 軸測定点
- ny** y 軸測定点
- dx** x 軸測定刻み ( $\mu\text{m}$ )
- dy** y 軸測定刻み ( $\mu\text{m}$ )
- amp** z軸測定値増幅比
- theta** 面法線軸が z 軸となす角 (deg)
- phi** 面法線軸の z 軸回り偏角 (deg)
- psi** 測定像の面法線周り回転角 (deg)

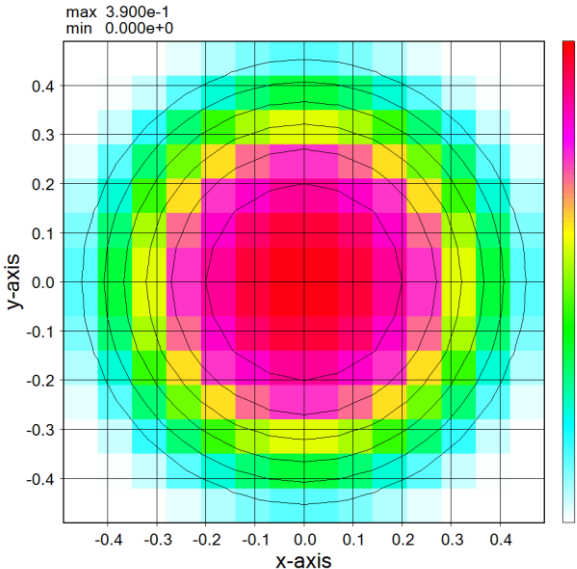
入力ファイル **afm.dat**

```

** AFM data
  nx      ny      dx(um)  dy(um)  amp  theta(deg)  phi(deg)  psi(deg)
  15      15      0.07    0.07    1.000  0.000      0.0000   0.0000
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 0.032162 0.064350 0.086619 0.094445 0.086619 0.064350 0.032162 0.000000 0.000000 0.000000 0.000000
0.000000 0.000000 0.007605 0.057395 0.110630 0.153556 0.180427 0.189501 0.180427 0.153556 0.110630 0.057395 0.007605 0.000000 0.000000
0.000000 0.000000 0.057395 0.127439 0.189501 0.235001 0.261937 0.270777 0.261937 0.235001 0.189501 0.127439 0.057395 0.000000 0.000000
0.000000 0.032162 0.110630 0.189501 0.253019 0.296660 0.321334 0.329225 0.321334 0.296660 0.253019 0.189501 0.110630 0.032162 0.000000
0.000000 0.064350 0.153556 0.235001 0.296660 0.336921 0.358735 0.365534 0.358735 0.336921 0.296660 0.235001 0.153556 0.064350 0.000000
0.007605 0.086619 0.180427 0.261937 0.321334 0.358735 0.378339 0.384319 0.378339 0.358735 0.321334 0.261937 0.180427 0.086619 0.007605
0.011817 0.094445 0.189501 0.270777 0.329225 0.365534 0.384319 0.390000 0.384319 0.365534 0.329225 0.270777 0.189501 0.094445 0.011817
0.007605 0.086619 0.180427 0.261937 0.321334 0.358735 0.378339 0.384319 0.378339 0.358735 0.321334 0.261937 0.180427 0.086619 0.007605
0.000000 0.064350 0.153556 0.235001 0.296660 0.336921 0.358735 0.365534 0.358735 0.336921 0.296660 0.235001 0.153556 0.064350 0.000000
0.000000 0.032162 0.110630 0.189501 0.253019 0.296660 0.321334 0.329225 0.321334 0.296660 0.253019 0.189501 0.110630 0.032162 0.000000
0.000000 0.000000 0.057395 0.127439 0.189501 0.235001 0.261937 0.270777 0.261937 0.235001 0.189501 0.127439 0.057395 0.000000 0.000000
0.000000 0.000000 0.007605 0.057395 0.110630 0.153556 0.180427 0.189501 0.180427 0.153556 0.110630 0.057395 0.007605 0.000000 0.000000
0.000000 0.000000 0.000000 0.000000 0.032162 0.064350 0.086619 0.094445 0.086619 0.064350 0.032162 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

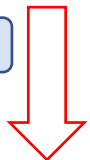
```

nx(x軸)×ny(y軸)ポイントのAFM測定データ、各数値は $\mu\text{m}$ 単位、10桁で表示



実行ファイル **afm.exe**

クリックするとフォルダ内に入力ファイルが生成(上書き)される



出力ファイル

- afm.out** sub.dat貼り付け用
- afm\_xy.out** 補正前(1番目)と補正後(2番目)のAFMデータ(Wscntで可視化)

theta=phi=psi=0の場合は補正前=補正後となり片方を表示

afm\_xy.out Wscnt表示の2番目

# 25. AFM変換データの貼り付け(wsb11.dat), 1.8s

```

** wsb.dat
* ncy(>0) wb(um) kfl(0,1) kot ms ity
* 1 0.5 0 0 0 0
* wdx(um) wdy(um) dxy(um) dz(um)
* 2.0 2.0 0.02 0.02
* Lam(um) th(deg) fi(deg) kps
* 0.75 0.0 0.0 0
* wx0(um) wy0(um) xrm(rim) yrm(rim) sx0(um) sy0(um) dfc(um) kap
* 1.8 1.8 0.0 0.0 0.0 0.0 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# Si 1 1.0000 0.00 0.0000
* 2 -SiO2 1 1.4500 0.00 0.0000
* kr * kd kt ps(deg) px(um) py(um) wx(um) wy(um) sx(um) sy(um) xp
* 1# 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

```

* kf	km	kr	kd	kt	ps(deg)	px(um)	py(um)	wx(um)	wy(um)	sx(um)	sy(um)	xp	xq
1	2	0	1	11	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
2	2	0	1	12	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
3	2	0	1	13	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
4	2	0	1	14	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
5	2	0	1	15	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
6	2	0	1	16	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
7	2	0	1	17	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
8	2	0	1	18	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
9	2	0	1	19	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
10	2	0	1	20	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
11	2	0	1	21	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
12	2	0	1	22	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
13	2	0	1	23	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
14	2	0	1	24	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
15	2	0	1	25	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
16	2	0	1	26	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
17	2	0	1	27	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
18	2	0	1	28	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0
19	2	0	1	29	0.0	1.00	1.00	0.00	0.00	0.000	0.00	0.0	0.0

```

* kb kl km kp tk kf * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
* 1 0 0 0 0 0.200 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

```

入力ファイル  
afm.dat

出力ファイル  
afm.out

貼り付け  
sub.dat

続き

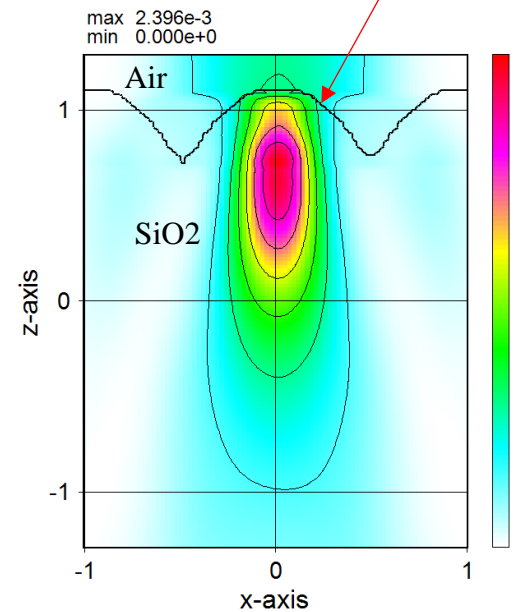
2	0	0	0	0	0.0200	1	0
3	0	0	0	0	0.0200	2	0
4	0	0	0	0	0.0200	3	0
5	0	0	0	0	0.0200	4	0
6	0	0	0	0	0.0200	5	0
7	0	0	0	0	0.0200	6	0
8	0	0	0	0	0.0200	7	0
9	0	0	0	0	0.0200	8	0
10	0	0	0	0	0.0200	9	0
11	0	0	0	0	0.0200	10	0
12	0	0	0	0	0.0200	11	0
13	0	0	0	0	0.0200	12	0
14	0	0	0	0	0.0200	13	0
15	0	0	0	0	0.0200	14	0
16	0	0	0	0	0.0200	15	0
17	0	0	0	0	0.0200	16	0
18	0	0	0	0	0.0200	17	0
19	0	0	0	0	0.0200	18	0
20	0	0	0	0	0.0200	19	0
21	0	2	0	0	2.0	0	0

書き換わる

そのまま

書き換わる

sub.datによる  
AFM測定形状



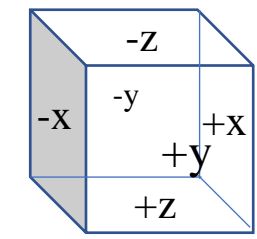
i xz.out & m xz.out

# 26. 計算例(wsb12.dat), 2.6s × 40

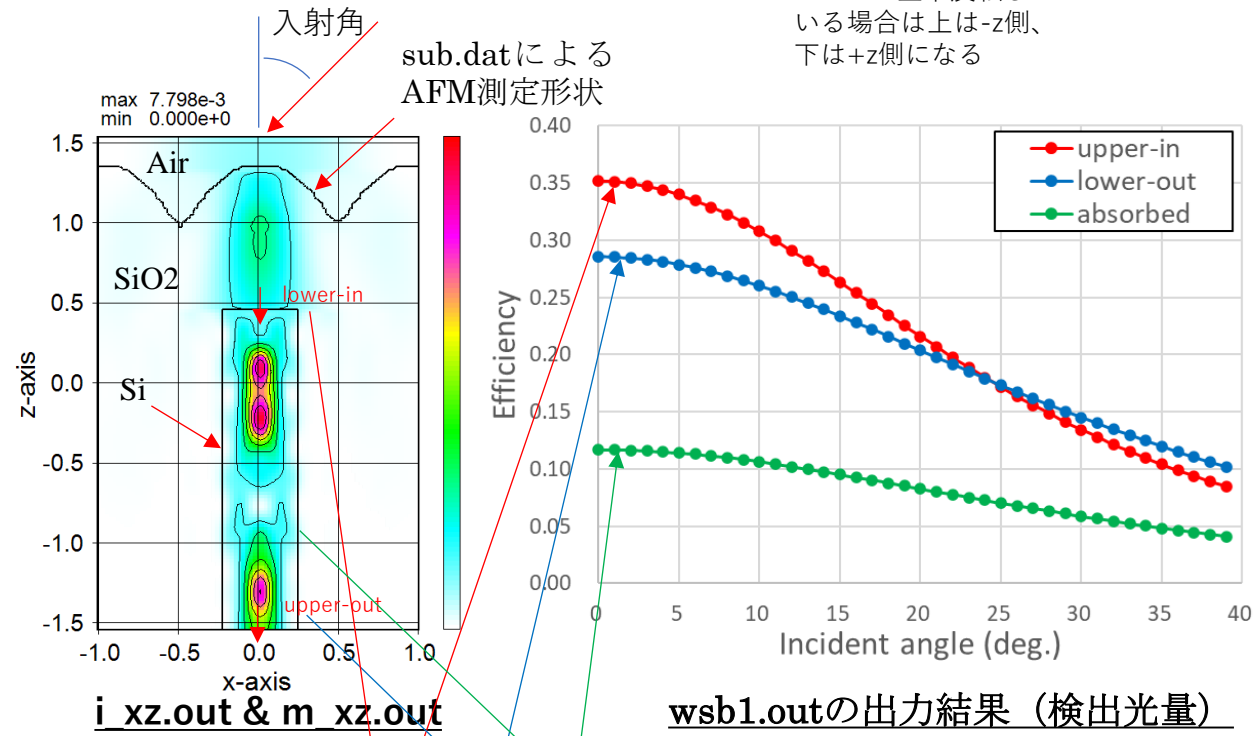
演算速度はwsf (FDTD) の250倍以上である。

```

** wsb.dat
* ncy (>0)  wb (um)  kfl (0, 1)  kot  ms  ity
* 1 0.500 0 0 0
* wdx (um)  wdy (um)  dxy (um)  dz (um)
* 2.000 2.000 0.020 0.020
* Lam (um)  th (deg)  fi (deg)  kps
* 0.750 0.00 0.00 0
* wx0 (um)  wy0 (um)  xrm (rim)  yrm (rim)  sx0 (um)  sy0 (um)  dfc (um)  kap
* 1.800 1.800 0.00 0.00 0.000 0.000 0.000 0
* stx (um)  sty (um)  csx (um)  csy (um)
* 0.000 0.000 0.000 0.000
* km * Name ko an ab ak
* 1 Si 1 1.0000 0.00 0.0000
* 2 -SiO2 1 1.4500 0.00 0.0000
* kr * kd kt ps (deg) px (um) py (um) wx (um) wy (um) sx (um) sy (um) xp
* 1# 0 4 0.0 1.50 1.50 0.500 0.50 0.00 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
* 1 2 0 1 11 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 2 2 0 1 12 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 3 2 0 1 13 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 4 2 0 1 14 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 5 2 0 1 15 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 6 2 0 1 16 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 7 2 0 1 17 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 8 2 0 1 18 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 9 2 0 1 19 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 10 2 0 1 20 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 11 2 0 1 21 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 12 2 0 1 22 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 13 2 0 1 23 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 14 2 0 1 24 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 15 2 0 1 25 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 16 2 0 1 26 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 17 2 0 1 27 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 18 2 0 1 28 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 19 2 0 1 29 0.0 1.00 1.00 0.00 0.00 0.000 0.00 0.0 0.0
* 20 1 0 0 1 0.0 0.0 0.50 0.50 0.000 0.00 0.0 0.0
* kb kl km kp tk kf * * * * * * * * * *
* 1 0 0 0 0.200 0 0
* 2 0 0 0 0.0200 1 0
* 3 0 0 0 0.0200 2 0
* 4 0 0 0 0.0200 3 0
* 5 0 0 0 0.0200 4 0
* 6 0 0 0 0.0200 5 0
* 7 0 0 0 0.0200 6 0
* 8 0 0 0 0.0200 7 0
* 9 0 0 0 0.0200 8 0
* 10 0 0 0 0.0200 9 0
* 11 0 0 0 0.0200 10 0
* 12 0 0 0 0.0200 11 0
* 13 0 0 0 0.0200 12 0
* 14 0 0 0 0.0200 13 0
* 15 0 0 0 0.0200 14 0
* 16 0 0 0 0.0200 15 0
* 17 0 0 0 0.0200 16 0
* 18 0 0 0 0.0200 17 0
* 19 0 0 0 0.0200 18 0
* 20 0 0 0 0.0200 19 0
* 21 0 2 0 0.500 0 0
* 22 0 2 0 2.000 20
  
```



Wscntで上下反転している場合は上は-z側、下は+z側になる

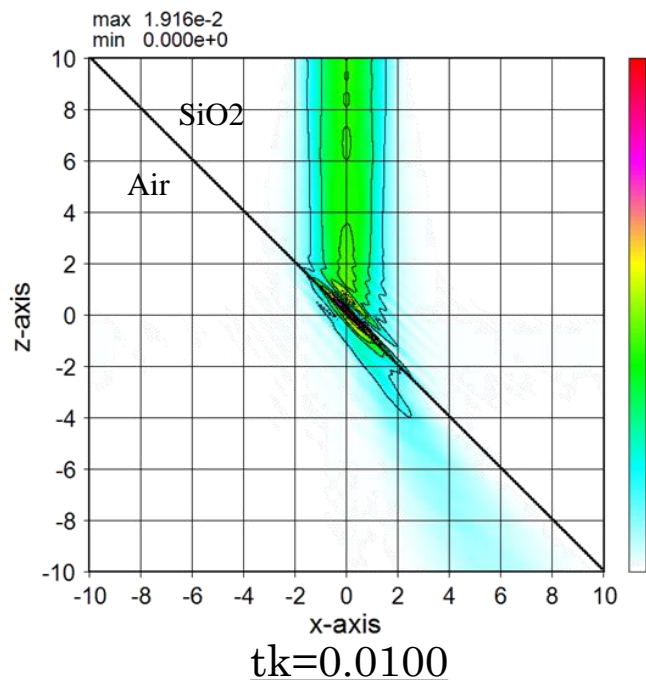
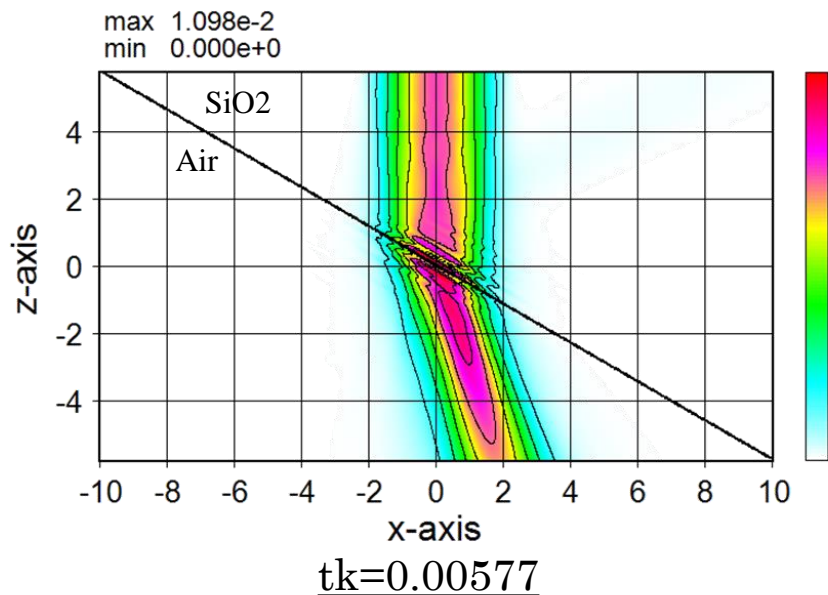


Transmitted	Reflected	Absorbed	Rest 01/lower-in	upper-out	absorbed 02/lower-in	upper-out	absorbed
3.5005E-01	0.0000E+00	1.1701E-01	5.3295E-01	3.5197E-01	2.8565E-01	1.1701E-01	6.5720E-01
							4.1471E-01
							0.0000E+00

wsb1.out

## 2 7. 注意事項(wsb13.dat), 6s

1. 内部定義の材料(SiO<sub>2</sub>,Ag,Al,Au,Be,Cr,Cu,Ni,Pd,Pt,Ti,W) は-Agのように、先頭に-をつける。これは外部定義と差別するためである。
2. x y 面に対し高傾斜で長い斜面、特に反射光の伝搬方位が水平方向 (x y 面内) に揃う場合 (例えば4 5度傾斜の斜面での全反射等,wsb13.dat) は、反射計算に誤差が生じる。
3. 実行エラーが発生する場合、下記の項目を確認下さい。
  - (1)入力数字に全角数値が含まれていないか。
  - (2)入力数字の右端が上にある変数ラベルの右端(又は\*マーク直下)と揃っているか(エディターのフォントはMS 明朝であること)。
  - (3)入力数字の型(整数型、実数型)に間違いがないか(少数点なしは整数型、ありは実数型である)。
  - (4)kn,kd,kr指定欄にない番号を指定していないか。



i xz.out & m xz.out Wscntで3番目に表示

