

高分解能ODF図表示のための

GPODFDisplay

Ver.3.21

5度以外のODF図表示の基本機能を作成しました。

2025年05月01日



HelperTex Office

1. 概要
2. 機能
3. ソフトウェアの起動
4. ソフトウェア画面
5. 入力データ
 5. 1 LaboTexによるODF図のExport
 5. 2 TexToolsによるODFファイル
 5. 3 StandardODFによるODFファイル
 5. 4 NewODF (Bunge)によるODFファイル
 5. 5 popLAによるODFファイル
 5. 6 DhmsBungeによるODFファイル
 5. 7 MTEXのExportファイル
 5. 8 VectorのExportファイル
 5. 9 OIMデータの読み込み
 5. 10 ATEXのExportファイル
6. GPODFDisplayにデータ入力
 6. 1 等高線レベル変更、Font変更、Grid、ODF図の平滑化
 6. 2 1画面変更
 6. 3 画面の拡大、縮小
 6. 4 3画面表示
 6. 5 2画面、1画面表示を入力で実現
 6. 6 マウスカーソル移動で、Euler角度とODF値表示
 6. 7 マウス右クリックで3D-Fiber表示
 6. 8 Euler角度表示領域マウス左クリックでEuler角断面変更
7. {HKL}<UVW>の決定
 7. 1 ODF図上をマウス左クリックでEuler角度を固定
 7. 2 結晶系の変更
 7. 3 結晶方位図表示
 7. 4 Hexagonalの例
 7. 4. 1 LaboTex
 7. 4. 2 TexTools
 7. 4. 3 NewODFのA-TypeからB-Type変換
 7. 4. 4 popLAのA-TypeからB-Type変換
 7. 4. 5 MTEX BType, AType別選択(Ver2.13)
8. CrystalOrientation(Ver2.03以降)との連動
 8. 1 使い方
9. Hexagonalの4指数 \leftrightarrow 3指数変換
10. 結晶方位の自動計算
11. CubicのFiber解析
12. CubicのDataBase位置の方位密度
13. Resolution変更とファイル出力
14. ODFvalulistのファイ化

- 14. 1 データベースの入力モード
- 14. 2 Hexagonalの3指数入力
- 14. 3 Hexagonalの4指数入力
- 15. ODFデータの保存
- 16. MTEXのImport
- 17. $\phi 2$ 断面の $\phi 1-\Phi$ 軸に角度表示
- 18. Fiber計算にeuler角度入力
- 19. 方位密度計算をステップ1.0degのODFデータ補間から計算
 - 19. 1 euler角度から方位密度計算
- 20. Triclinic \rightarrow Orthorhombic
- 21. ODFデータの平滑化
- 22. MTEXデータの扱い
- 23. ODF値
 - 23. 1 ピークサーチ法
 - 23. 1. 1 すべての方位
 - 23. 1. 2 等価方位の計算(最大値)
 - 23. 1. 3 基準方位優先方位 (最大値)
 - 23. 2 DataBase法
 - 23. 2. 1 すべての方位計算
 - 23. 2. 2 等価方位の最大方位密度の計算
 - 23. 2. 3 等価な方位の平均値
 - 23. 2. 4 規格化方位の平均値
 - 23. 2. 5 規格化方位の最大値
 - 23. 2. 6 直接入力
- 24. HexagonalのODF値
 - 24. 1 ピークサーチ法
 - 24. 2 方位入力法
- 25. OrthorhombicのODF値
 - 25. 1 ピークサーチ法
 - 25. 2 方位入力法
- 26. TetragonalのODF値
 - 26. 1 ピークサーチ法
 - 26. 2 方位入力法
- 27. ODF解析の最小値
 - 27. 1 randomProfileの確認 (random成分の定量)
 - 27. 2 最小値がマイナスの場合
 - 27. 3 random領域の削除
- 28. γ -Fiberに関して (Ver 2. 3 2)
- 29. Euler角度から方位密度直接計算 (Version 3)
- 30. LaboTexJobODFファイルを直接読み込み平滑化と新しいJob作成
- 31. EBSDなどの離散データにGauss関数分散

31. BCC θ -Fiber に関して
32. BCC ε -Fiber に関して
33. $\{411\} \langle 148 \rangle / \{111\} \langle 112 \rangle$ に関して
34. random (BG) 定量
35. FWHM の計算

1. 概要

各種ODF解析結果からExportされたODF図を表示するソフトウェアは、ODFDisplay ソフトウェアとして作成されてしているが、ODFDisplay ソフトウェアは5度間隔のODF図を対象にしている。

最近、ODF解析では5度間隔より細かい間隔で測定し処理を行う事を望まれている為、本ソフトウェアは、5度間隔より細かい解析結果表示と全結晶系のODF図表示を目的に作成した。Cer3.00 から方位計算を euler 角度実数 (real) から直接計算が行われています。

2. 機能

5度間隔以下の解析結果の描画(1deg まで確認しています)

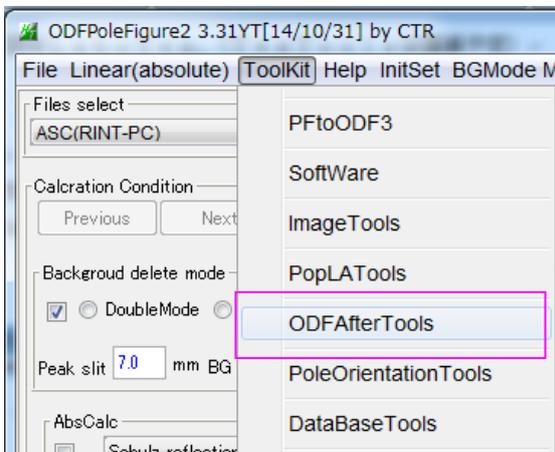
Cubic, Tetragonal, Orthorombic, Hexagonalに対応
全画面表示と1画面、3画面、拡大、縮小、描画

入力ODF図はLaboTex, TexTools, StandardODF, NewODF, popLA, DhmsBunge

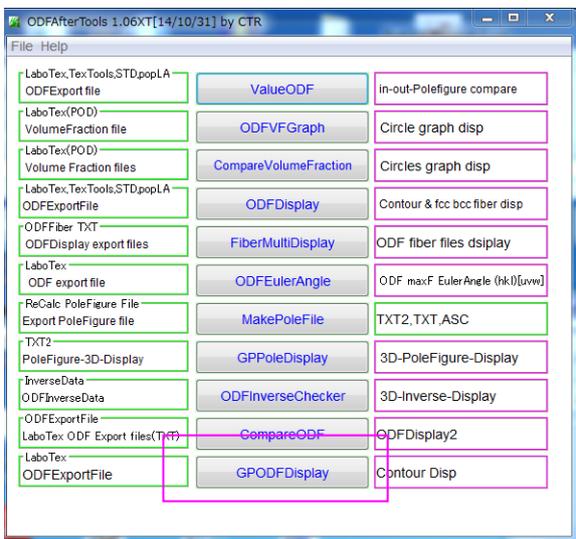
3. ソフトウェアの起動

1. C:\¥CTR¥bin¥GPODFDisplay.jar をダブルクリック

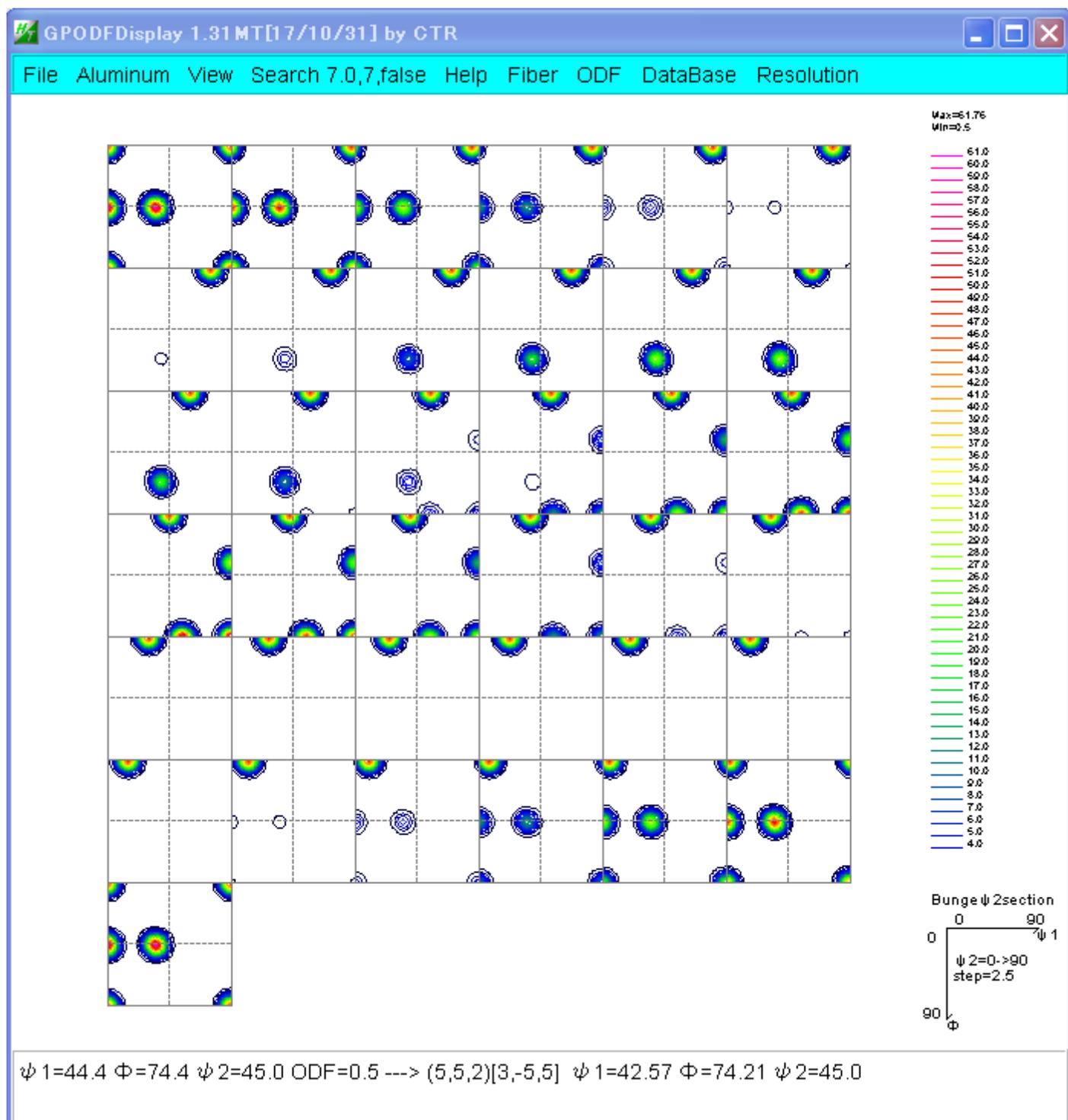
2. ODFPoleFigure2 ソフトウェアの Toolkit から ODFAfterTools を選択し



ODFAfterTools(Ver.1.06以降)の GPODFDisplay を選択

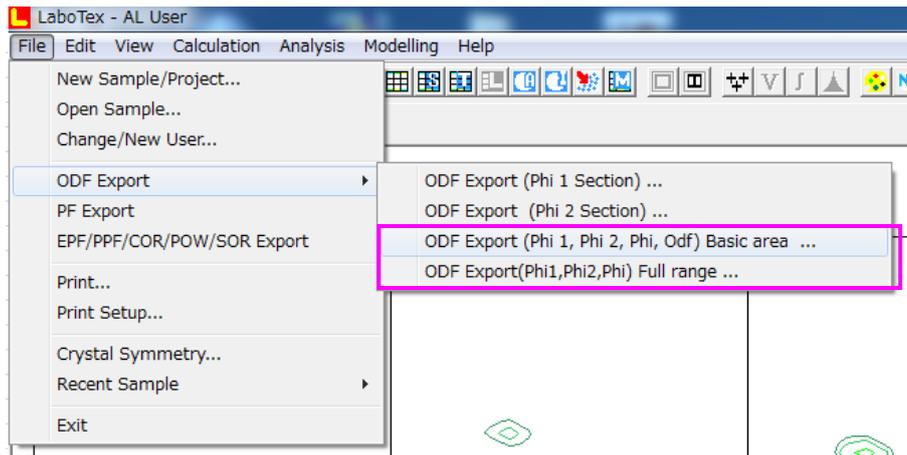


4. ソフトウェア画面



5. 入力データ

5.1 LaboTexによるODF図のExport (Hexa: AType, BType)



ODF Export (Phi 1, Phi 2, Phi, Odf) Basic area ... は

Orthorombic では $\text{phi1} : 0 \rightarrow 90$ $\text{phi2} : 0 \rightarrow 90$ $\text{Phi} : 0 \rightarrow 90$

Triclinic では $\text{phi1} : 0 \rightarrow 360$ $\text{phi2} : 0 \rightarrow 90$ $\text{Phi} : 0 \rightarrow 90$

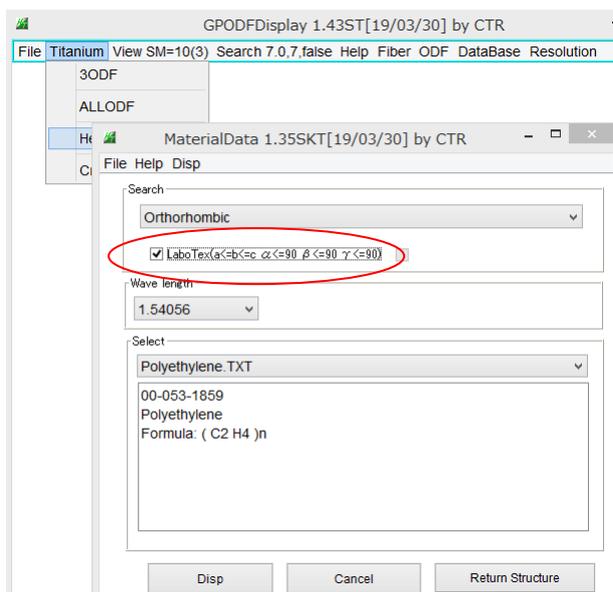
ODF Export(Phi1,Phi2,Phi) Full range ... は

$\text{phi1} : 0 \rightarrow 360$ $\text{phi2} : 0 \rightarrow 360$ $\text{Phi} : 0 \rightarrow 180$

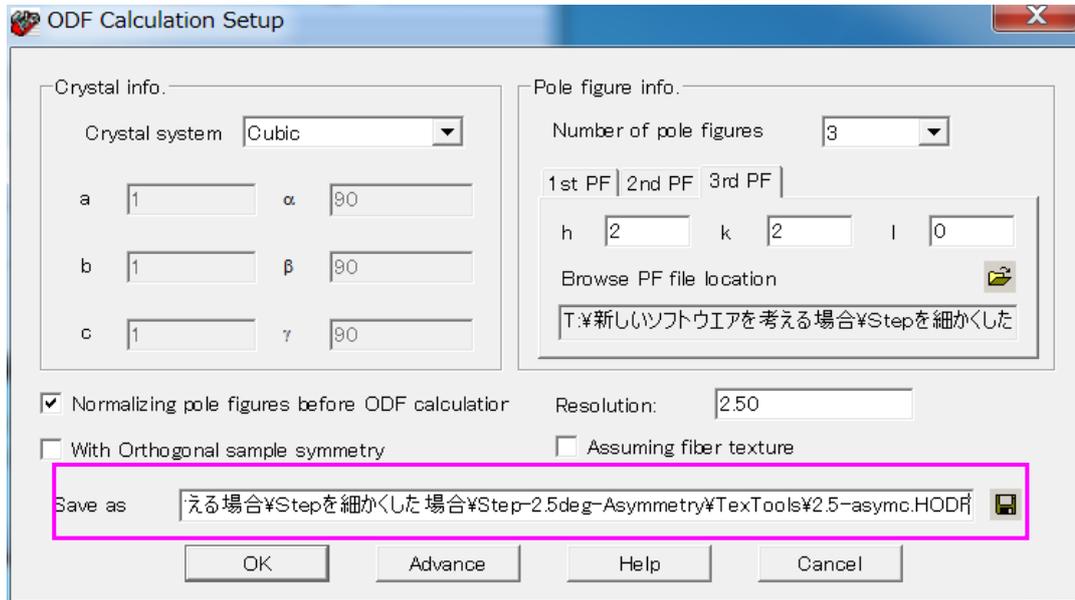
データフォーマット

PHI1	PHI2	PHI	ODF ↓
0.00	0.00	0.00	0.431056E+02 ↓
5.00	0.00	0.00	0.234728E+02 ↓
10.00	0.00	0.00	0.405838E+01 ↓
15.00	0.00	0.00	0.654249E+00 ↓
20.00	0.00	0.00	0.502098E+00 ↓
25.00	0.00	0.00	0.500293E+00 ↓
30.00	0.00	0.00	0.500293E+00 ↓
35.00	0.00	0.00	0.500293E+00 ↓
40.00	0.00	0.00	0.500293E+00 ↓
45.00	0.00	0.00	0.500293E+00 ↓

Orthorombicを扱う場合、格子定数の選択をLaboTexとして下さい。



5. 2 TexToolsによるODFファイル (Hexa: A Type)



ODF 解析時、save ファイルを指定しています。

このファイルが GPODFDisplay ソフトウェアの入力データです。

```
Text Format of UOF File (Arbitrary Resolution) IHXNF23ZH (by ResMat)↓
145 37 37↓
J↓
1.00 1.00 1.00 90.00 90.00 90.00↓
3↓
T:¥新しいソフトウェアを考慮する場合¥Stepを細かくした場合¥Step=2.5deg-Asymmetry
¥TexTools¥111.HPF↓
T:¥新しいソフトウェアを考慮する場合¥Stepを細かくした場合¥Step=2.5deg-Asymmetry
¥TexTools¥textools200_1.pol↓
T:¥新しいソフトウェアを考慮する場合¥Stepを細かくした場合¥Step=2.5deg-Asymmetry
¥TexTools¥textools220_2.pol↓
1 1 ↓
2 0 0 ↓
2 2 0 ↓
1↓
2.50↓
J↓
J↓
12↓
3 3↓
J.0100 0.1172↓
J.0↓
52.1859 43.1931 24.2037 9.1032 2.7473 1.0502 0.6556 0.5529 0.5453 0.5793
J.6734 0.7274 0.7378 0.7533 0.7684 0.8151 0.8160 0.7881 0.7182 0.6166
1 5587 0 5470 0 5419 0 5283 0 5214 0 5261 0 5352 0 5568 0 5890 0 6218
```

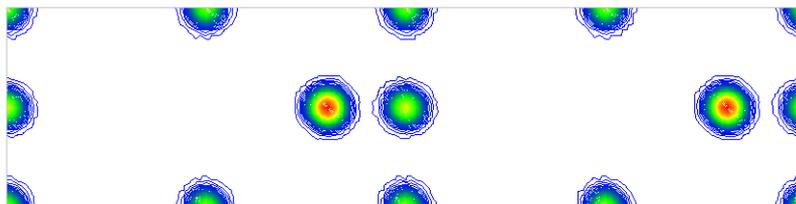
Hexagonal は A T Y p e で解析されている

L a b o T e x と T e x T o o l s では入力極点図データの回転方向が異なります。

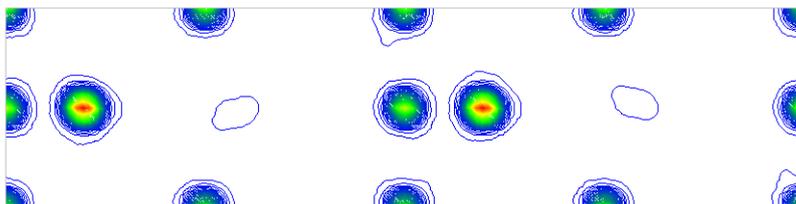
L a b o T e x の T D は右側、T e x T o o l s の T D は左側表示になっています。

ODF を T r i c l i n i c で解析した場合、T D の位置によって ODF 図が異なります。

L a b o T e x $\phi 2 = 0$



T e x T o o l s $\phi 2 = 0$ (N e w O D F も同一)



5. 3 StandardODFによるODFファイル

StandardODFはフォートランで計算したバイナリファイルがODF15に出力される。

このデータをテキストデータに変換して読み込んでいます。

テキストデータに変換したデータは、ODF15と同一ホルダに作られます。

PHI2	PHI1	PHI1	UDF↓
0.0	0.0	0.0	4.920816421508789↓
0.0	0.0	5.0	4.186793327331543↓
0.0	0.0	10.0	2.5929224491119385↓
0.0	0.0	15.0	1.2084969282150269↓
0.0	0.0	20.0	0.4713497459888458↓
0.0	0.0	25.0	0.18503795564174652↓
0.0	0.0	30.0	0.0875125378370285↓
0.0	0.0	35.0	0.03342802822589874↓
0.0	0.0	40.0	-0.04017699137330055↓
0.0	0.0	45.0	-0.08348061144351959↓
0.0	0.0	50.0	-0.040176890790462494↓
0.0	0.0	55.0	0.0334278903901577↓
0.0	0.0	60.0	0.08751237392425537↓
0.0	0.0	65.0	0.18503804504871368↓
0.0	0.0	70.0	0.4713500142097473↓
0.0	0.0	75.0	1.2084969282150269↓
0.0	0.0	80.0	2.5929219722747803↓
0.0	0.0	85.0	4.186792850494385↓
0.0	0.0	90.0	4.920816421508789↓
0.0	5.0	0.0	4.69765043258667↓
0.0	5.0	5.0	3.994871139526367↓

5. 4 NewODF (Bunge)によるODFファイル

テキストデータであるが、データの並びが異なるデータの場合

```
;t1 t2 Value↓  
↓  
0.00 0.00 0.00 33.01138↓  
0.00 0.00 5.00 21.02114↓  
0.00 0.00 10.00 5.77750↓  
0.00 0.00 15.00 1.28711↓  
0.00 0.00 20.00 0.83810↓  
0.00 0.00 25.00 0.82219↓  
0.00 0.00 30.00 0.82200↓  
0.00 0.00 35.00 0.82200↓  
0.00 0.00 40.00 0.82200↓  
0.00 0.00 45.00 0.82200↓  
0.00 0.00 50.00 0.82200↓  
0.00 0.00 55.00 0.82200↓  
0.00 0.00 60.00 0.82200↓
```

このフォーマットはStandardODFのテキストデータと一致していて、

Euler角度の順序が異なります。

非対称極点図の場合データはCCW方向で、LaboTexと異なり、TexToolsと一致します。

よって、NewODFでは、内部的にファイル名ODF15.TXTファイルを禁止しています。

HCPはB-Typeと思われる(2016/04/29)

5. 5 popLAによるODFファイル (Hexa : AType)

popLAソフトウェアはDosベースで動作します。

32bitベースのWindowsのDos画面で操作すれば、ODFファイルが作成出来ます。

popLA で作成される ODF データ

```

popla UIZ_labotex-rp_Z.IX UUI computed by harmonics 4+HIB-**↓
SHDB 5.0 90.0 5.0 60.0 1 1 2-1 3 100 phil= 0.0↓
471 264 1 1 1 500 743 500 1 1 1 264 471 0 0 0 0 0 0↓
445 256 1 1 1 441 659 441 1 1 1 256 445 0 0 0 0 0 0↓
331 193 1 1 1 323 482 323 1 1 1 193 331 0 0 0 0 0 0↓
110 42 1 1 1 51 268 369 268 51 1 1 42 110 0 0 0 0 0 0↓
1 1 1 1 155 322 393 322 155 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0↓
1 1 1 46 231 386 447 386 231 46 1 1 1 0 0 0 0 0 0↓
1 1 1 14 178 318 373 318 178 14 1 1 1 0 0 0 0 0 0↓
1 1 1 1 31 151 202 151 31 1 1 1 0 0 0 0 0 0↓
1 1 1 1 1 88 142 88 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0↓
1 1 1 1 48 207 276 207 48 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0↓
1 1 1 1 102 281 361 281 102 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0↓
42 1 1 1 1 61 138 61 1 1 1 1 42 0 0 0 0 0 0↓
19 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 19 0 0 0 0 0 0↓
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0↓
58 1 1 1 93 411 557 411 93 1 1 1 58 0 0 0 0 0 0↓
250 191 129 282 707 1192 1406 1192 707 282 129 191 250 0 0 0 0 0 0↓
401 320 225 390 895 1481 1741 1481 895 390 225 320 401 0 0 0 0 0 0↓
432 303 98 168 643 1247 1522 1247 643 168 98 303 432 0 0 0 0 0 0↓
420 266 1 12 454 1051 1328 1051 454 12 1 266 420 0 0 0 0 0 0↓
↓

```

5. 6 DhmsBungeによるODFファイル

同様に、DhmsBungeで作成されるODFデータ

```

xxxx.ASC↓
COMMENT:BLANK↓
LMAX 23LFMAX 19IDM IDN IDI 4 1 1↓
0.0360.0 5.0 0.0 90.0 5.0 5.0 19 PH12↓
435 452 413 384 469 583 574 478 436 470 511 569 717 884 887 744
646 610 549↓
530 605 691 781 867 756 425 180 161 268 548 978 1177 946 601 437
414 435 452↓
413 384 469 583 574 478 436 470 511 569 717 884 887 744 646 610
549 530 605↓
691 781 867 756 425 180 161 268 548 978 1177 946 601 437 414 435
↓
278 260 252 221 274 379 386 330 321 338 363 456 595 690 734 745
669 492 341↓
338 444 566 695 792 708 421 154 99 262 564 838 864 634 394 296]
301 357 402↓
375 354 451 598 655 616 542 457 372 368 569 888 971 695 424 427
518 521 522↓
564 583 563 480 326 205 151 144 346 790 1076 940 656 492 377 278
↓
74 23 83 166 200 211 255 303 282 219 198 237 323 446 548 550
442 258 92↓
78 213 344 434 547 578 399 162 104 236 421 516 415 206 107 140
159 155 172↓
149 120 220 385 456 451 400 230 56 136 457 740 777 570 307 229
341 419 384↓
357 346 265 178 179 184 93 25 162 462 696 730 616 439 238 74
↓

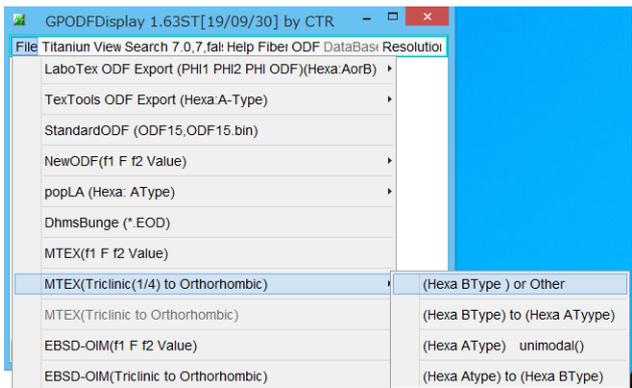
```

5. 7 MTEXのExportファイル

```
>> plot(odf,'Sections',18)
progress: 100%
>> export(odf,'GOSSEXPORT')
progress: 100%
```

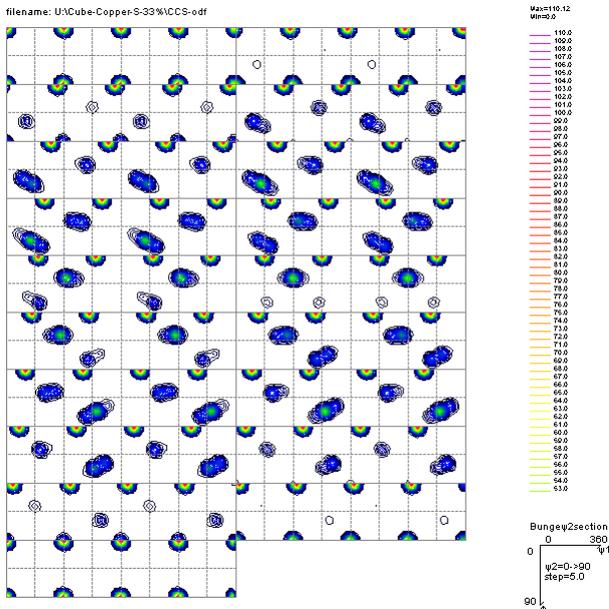
User¥???¥document¥MATLAB¥GOSSEXPORT ファイル

```
% MTEX ODF↓
% crystal symmetry: "432"↓
% specimen symmetry: "1"↓
% phi1   Phi   phi2   value↓
0.00000 0.00000 0.00000 0.00016↓
5.00000 0.00000 0.00000 0.00009↓
10.00000 0.00000 0.00000 0.00002↓
15.00000 0.00000 0.00000 0.00000↓
20.00000 0.00000 0.00000 0.00000↓
25.00000 0.00000 0.00000 0.00000↓
30.00000 0.00000 0.00000 0.00000↓
35.00000 0.00000 0.00000 0.00000↓
40.00000 0.00000 0.00000 0.00001↓
45.00000 0.00000 0.00000 0.00001↓
50.00000 0.00000 0.00000 0.00001↓
55.00000 0.00000 0.00000 0.00000↓
60.00000 0.00000 0.00000 0.00000↓
65.00000 0.00000 0.00000 0.00000↓
70.00000 0.00000 0.00000 0.00000↓
75.00000 0.00000 0.00000 0.00000↓
```



Export されるデータの最後

```
24626|345.00000 90.00000 85.00000 0.68716↓
24627|350.00000 90.00000 85.00000 7.82256↓
24628|355.00000 90.00000 85.00000 37.05859↓
24629|FF0F1
```

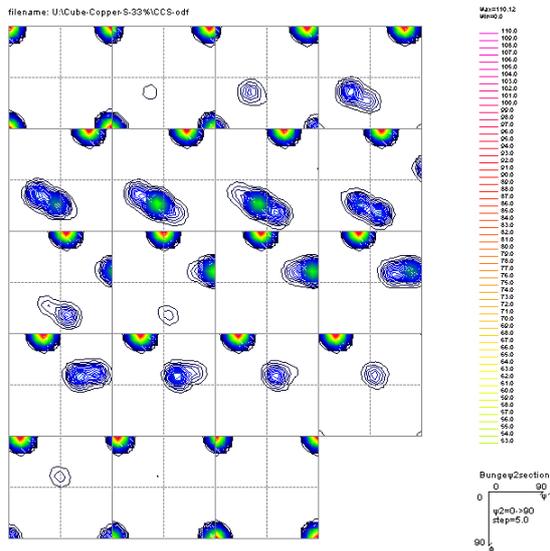


$\phi 1=360$ のデータと $\phi 2=90$ のデータは出力されていない

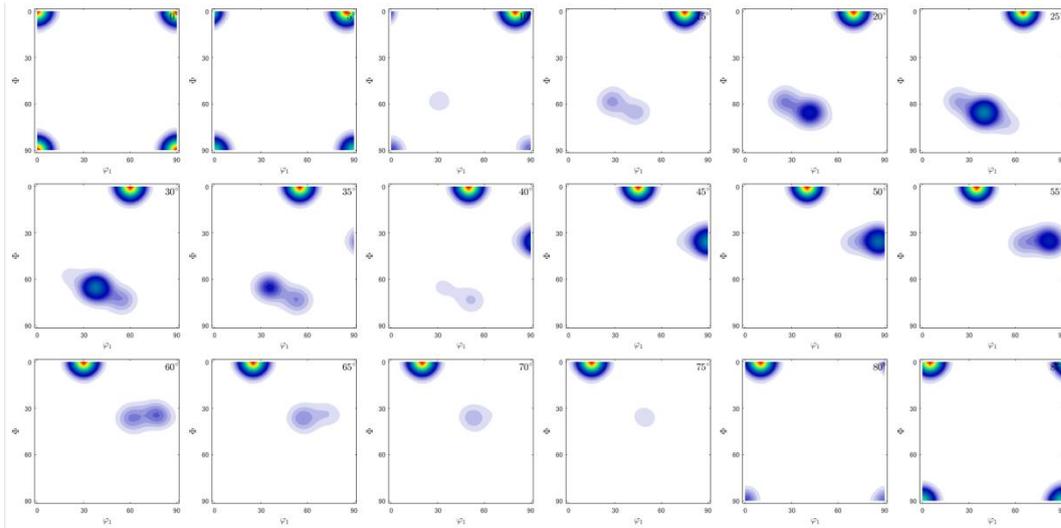
特に 1/4 対称データの Export の場合 $\phi 1=90$ のデータは問題

Triclinic \rightarrow Orthorhombic

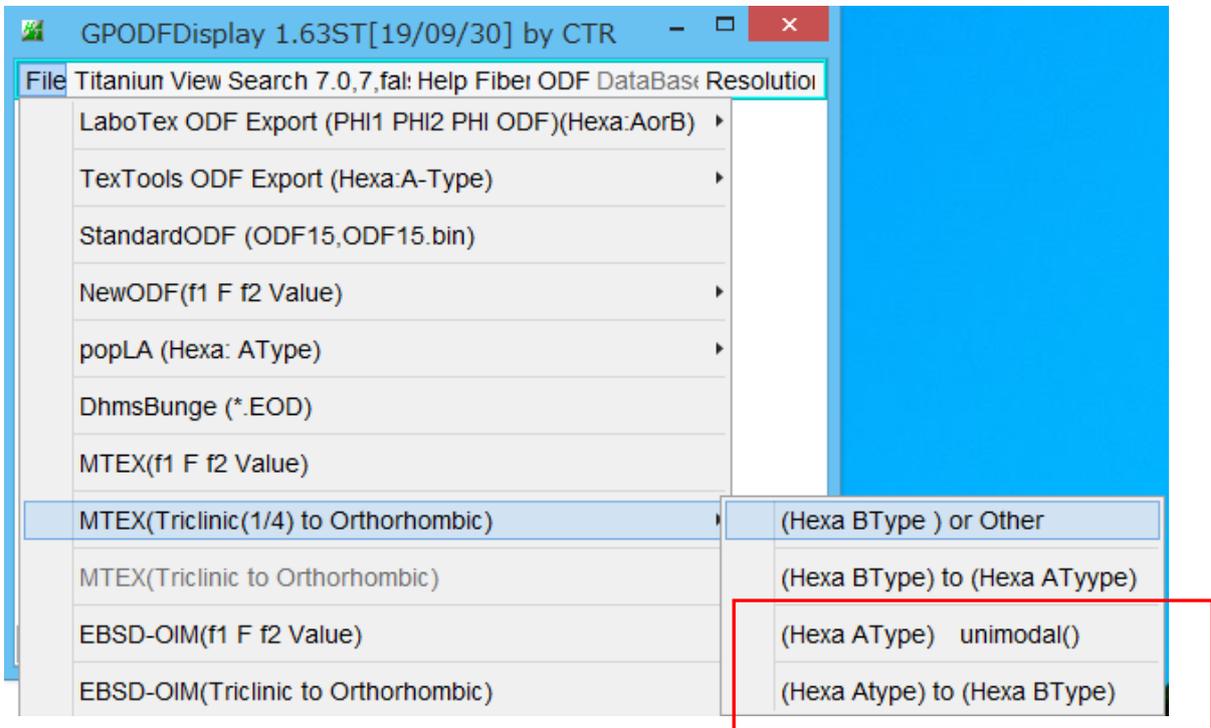
TriclinicでExportされたデータから1/4データを表示



MTEXでorthorhombicで計算

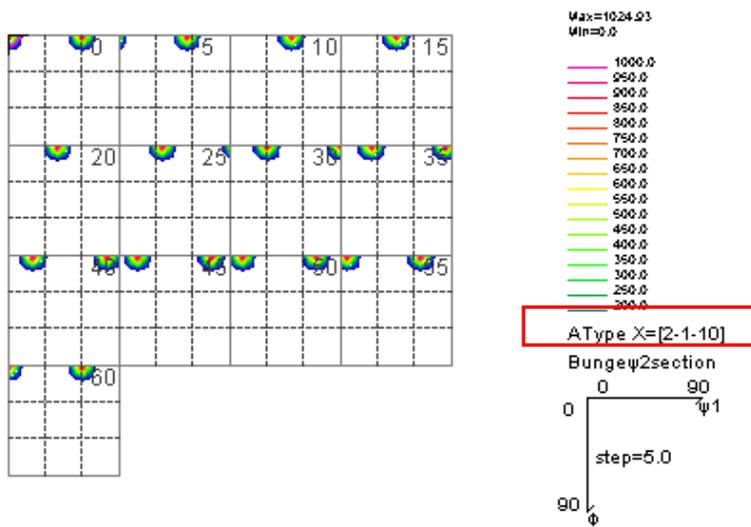


Hexagonalに対して、MTEXは通常B-Typeで動作するが、MTEX5.1.1のunimodal()ではA-Typeで動作している。この為、以下の追加を行った。



unimodal () で Create した ODF 図を Export した場合の ODF 図読み込みを行う。

unimodal () で euler (0, 0, 0) の ODF 図作成



(0,0,0,1)[2,-1,-1,0]f1=0.0,F=0.0,f2=0.0 ODF=1024.93

5. 8 Vector法のExportファイル

読み込むデータは

```

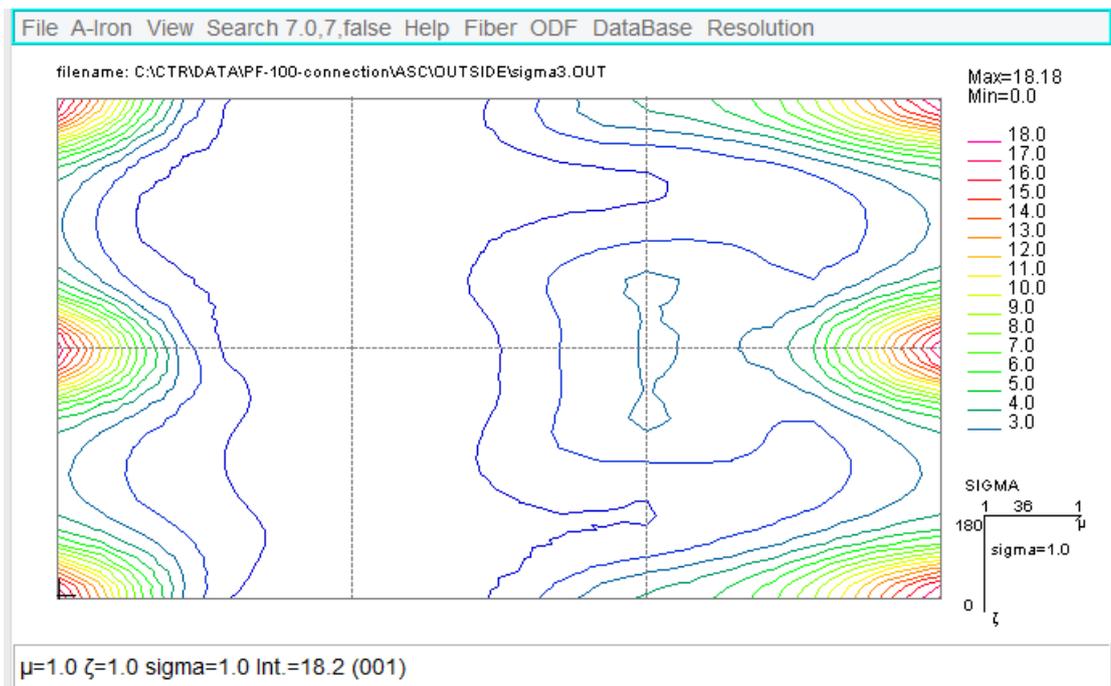
** MODIFIED ROE TYPE EXPRESSION **
AVERAGED SYMMETRICAL TYPE

```

ZETA	1	3	6	10	15	21	28	36	35	34	33	32	31	30	29	22	16	11	7	4	2	1
180	16.0	6.9	0.6	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	2.0	2.8	4.1	5.7	5.5	6.5	8.4	12.2	16.0
175	13.4	6.9	0.9	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.2	3.1	4.2	5.4	4.7	6.3	7.8	11.0	13.4
170	8.4	4.9	1.6	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	2.0	3.4	2.8	2.8	3.6	5.0	7.2	8.4
165	5.1	3.0	0.9	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.3	0.9	2.3	1.8	1.6	1.6	4.4	5.1
160	4.0	1.6	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.8	1.4	1.2	1.1	0.4	2.5	4.0	
155	3.2	1.0	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.3	0.7	0.8	0.2	1.7	3.2	
150	3.4	1.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.6	0.3	0.3	0.3	0.3	1.0	0.6	0.7	0.2	0.9	3.4	
145	3.2	1.0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.8	0.5	0.5	0.2	0.5	3.2
140	2.8	0.9	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.9	0.5	0.5	0.2	0.5	2.8	
135	2.8	1.3	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.7	0.3	0.3	0.3	0.6	0.8	0.5	0.6	0.5	0.4	0.2	0.5	2.8
130	2.8	0.9	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.8	1.2	1.4	1.1	0.8	0.6	0.2	0.5	2.8

SIGMA 1.0 Sample name:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
018.	1.83	15.48	0.13	0.09	1.12	2.05	10.30	8.72	5.26	2.96	6.67	5.71	3.95	2.15	1.04	5.35
517.	0.78	14.55	0.12	0.37	7.11	4.55	9.77	7.01	8.41	7.21	5.12	3.08	6.26	5.39	3.82	2.22
1014.	0.28	11.95	0.10	1.17	9.44	8.09	5.94	6.97	6.04	4.47	2.93	5.18	4.52	3.38	2.18	1.31
1510.	0.21	8.75	7.50	6.99	6.07	4.65	5.22	4.68	3.70	2.63	3.86	3.57	2.92	2.10	1.39	3.04
20	7.00	6.06	5.32	4.93	4.43	3.57	3.74	3.57	3.03	2.27	2.80	2.84	2.55	1.99	1.40	2.23
25	5.04	4.38	3.93	3.59	3.35	2.79	2.76	2.80	2.49	1.94	2.14	2.34	2.22	1.82	1.35	1.76
30	4.06	3.48	3.15	2.83	2.69	2.27	2.17	2.27	2.06	1.67	1.75	1.97	1.92	1.62	1.24	1.52
35	3.58	3.08	2.73	2.39	2.29	1.96	1.82	1.89	1.73	1.47	1.57	1.72	1.65	1.41	1.12	1.46
40	3.33	2.76	2.51	2.15	2.06	1.80	1.63	1.67	1.54	1.32	1.53	1.59	1.47	1.26	1.04	1.53
45	3.24	2.62	2.43	2.05	1.96	1.75	1.56	1.58	1.47	1.33	1.59	1.57	1.40	1.19	1.00	1.73
50	3.32	2.73	2.48	2.06	1.96	1.76	1.59	1.57	1.45	1.32	1.72	1.61	1.39	1.16	0.99	2.01
55	3.56	2.90	2.65	2.15	2.06	1.85	1.67	1.62	1.48	1.35	1.86	1.68	1.40	1.16	1.00	2.28
60	4.01	3.26	3.02	2.39	2.31	2.10	1.81	1.75	1.60	1.47	1.97	1.74	1.44	1.18	1.01	2.44



横軸(22)と縦軸(37)の比率が悪い(横軸が短い)ため、横軸を3倍とした。

等高線は22で描画、マウス位置強度は直線近似で計算

5. 9 OIMデータの表示

```
# ODF↓
# Resolution [degrees]: 5.00000 5.00000 5.00000↓
# Bunge Euler Angles: phi1, PHI, phi2, ODF value↓
0.00000 0.00000 0.00000 0.244994↓
0.00000 0.00000 5.00000 0.382802↓
0.00000 0.00000 10.00000 1.09539↓
0.00000 0.00000 15.00000 2.64424↓
0.00000 0.00000 20.00000 4.05092↓
0.00000 0.00000 25.00000 4.31875↓
0.00000 0.00000 30.00000 3.20023↓
0.00000 0.00000 35.00000 1.81008↓
0.00000 0.00000 40.00000 0.925761↓
0.00000 0.00000 45.00000 0.680586↓
0.00000 0.00000 50.00000 0.905501↓
0.00000 0.00000 55.00000 1.71213↓
0.00000 0.00000 60.00000 3.20023↓
0.00000 0.00000 65.00000 4.31875↓
0.00000 0.00000 70.00000 4.12943↓
0.00000 0.00000 75.00000 2.71176↓
0.00000 0.00000 80.00000 1.18886↓
0.00000 0.00000 85.00000 0.412247↓
0.00000 0.00000 90.00000 0.244994↓
0.00000 0.00000 95.00000 0.397045↓
0.00000 0.00000 100.00000 1.14144↓
0.00000 0.00000 105.00000 2.5767↓
0.00000 0.00000 110.00000 4.05092↓
0.00000 0.00000 115.00000 4.31875↓
```

この部分をサーチ

OIM(f1 F f2 Value)

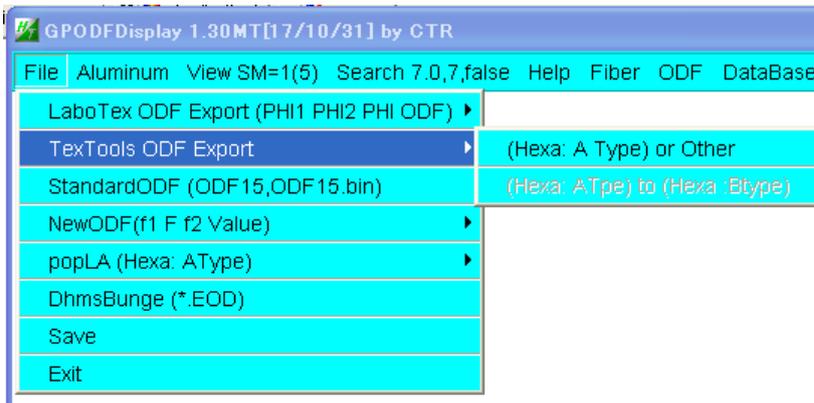
OIM(Triclinic to Orthorhombic)

Triclinic あるいは Orthorhombic として読み込む。

5. 10 ATEXデータ

```
Phi1 Phi Phi2 t(g) t(g)dg * (10 * Nb_Phi1 * Nb_Phi * Nb_Phi2)↓
0.00 0.00 0.00 0.00 3.590 0.150↓
0.00 0.00 5.00 3.396 0.284↓
0.00 0.00 10.00 3.124 0.261↓
0.00 0.00 15.00 2.399 0.201↓
0.00 0.00 20.00 1.137 0.095↓
0.00 0.00 25.00 -0.083 0.000↓
0.00 0.00 30.00 -0.837 0.000↓
0.00 0.00 35.00 -1.105 0.000↓
0.00 0.00 40.00 -0.949 0.000↓
0.00 0.00 45.00 -0.650 0.000↓
0.00 0.00 50.00 -0.649 0.000↓
0.00 0.00 55.00 -0.919 0.000↓
0.00 0.00 60.00 -1.036 0.000↓
0.00 0.00 65.00 -0.867 0.000↓
0.00 0.00 70.00 -0.389 0.000↓
0.00 0.00 75.00 0.691 0.058↓
0.00 0.00 80.00 2.243 0.188↓
0.00 0.00 85.00 3.372 0.282↓
0.00 0.00 90.00 3.590 0.150↓
0.00 5.00 0.00 3.568 1.192↓
0.00 5.00 5.00 3.559 2.378↓
0.00 5.00 10.00 3.080 2.058↓
0.00 5.00 15.00 2.090 1.397↓
0.00 5.00 20.00 0.820 0.548↓
```

6. GPODFDisplay にデータ入力



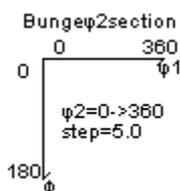
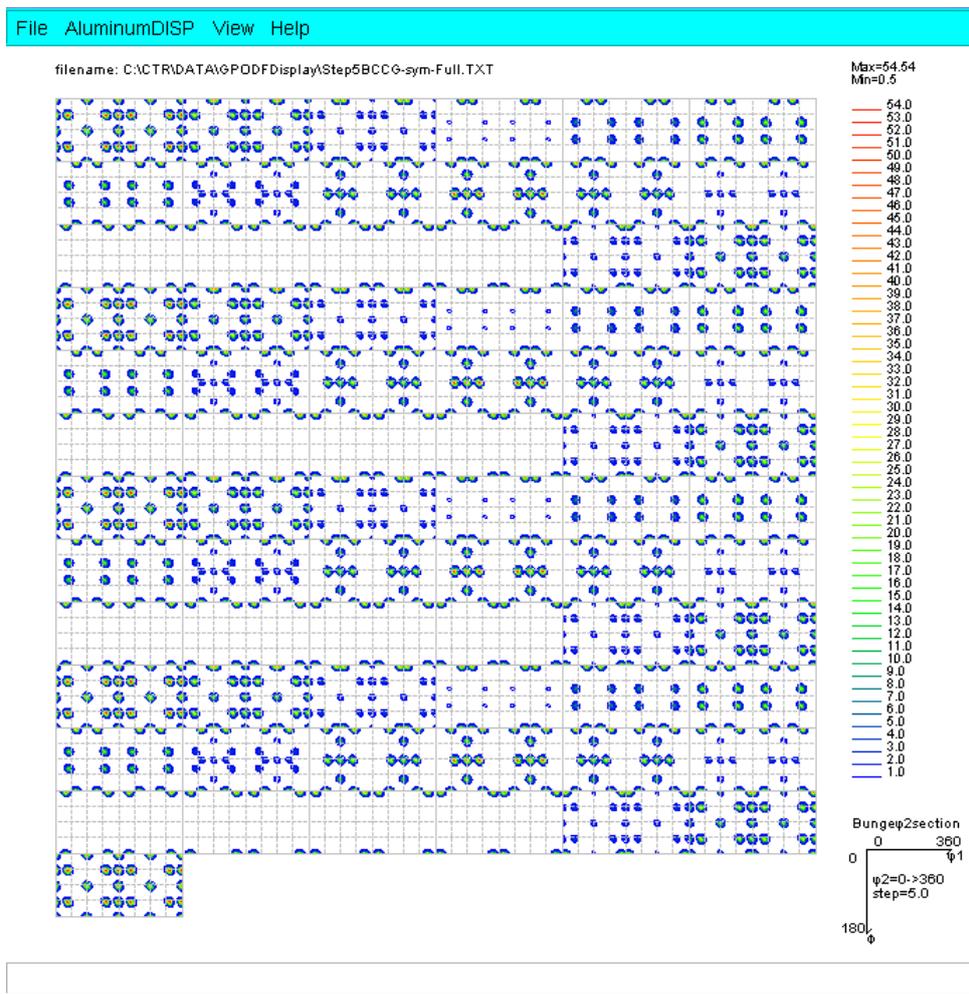
LaboTex の Hexagonal 場合、Export した ODF 図により Type を選択

Hexagonal 以外は(Hexa: AType)or Other を選択

Save は、平滑化処理後のファイルを作成,LaboTex と同じフォーマット(f1,f2,F,ODF) TXT データの選択を行う。

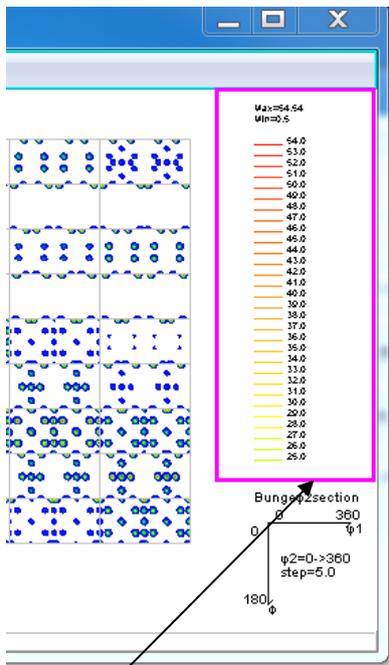
ODF Export(Phi1,Phi2,Phi) Full range ...

で Export されたデータを選択



ϕ_1 が 0->360、 Φ が 0->180、 ϕ が 0->360 で Step が 5 度と表示される。

6. 1 等高線レベル変更



この部分を左マウスで1回クリック、ダブルクリックでは入力画面が2つ表示される。

The dialog box is titled "contourLevelChange" and contains the following fields and options:

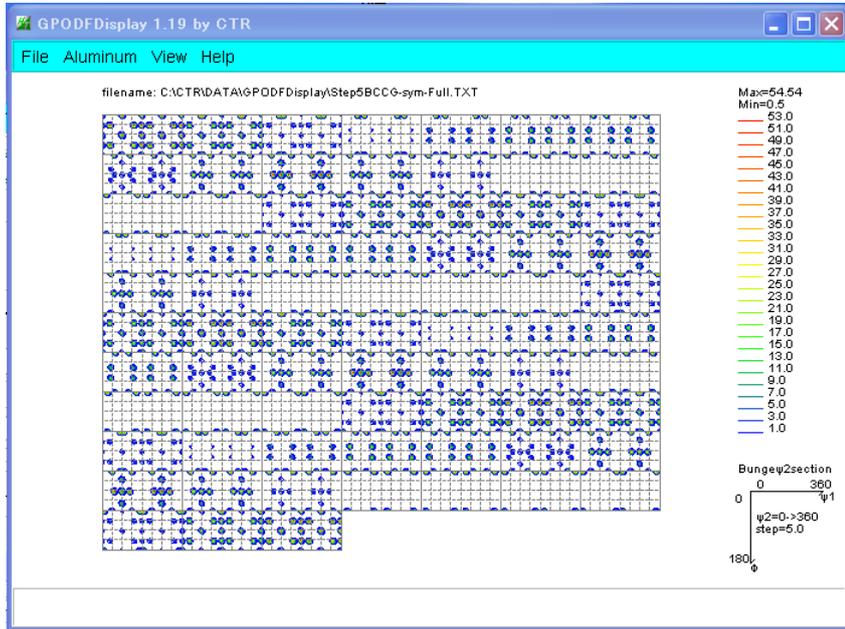
- ODF contour level: ODF Max: 54.54 Step: 1.0 Contour number: 54
- ChangeStart: 0.0 Step: 1.0 Change number
- FixmaxIntens. 10
- The step doubling mode(1,2,4,8,16.)
- Input contour mode Editing
- AXis disp
- DrawLineswidth(double): 1.0
- Buttons: OK, Cancel

ChangeStart を 1.0、Step を 2.0 では

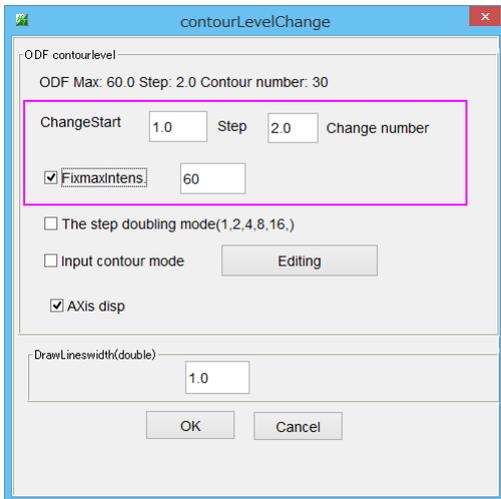
The dialog box is titled "contourLevelChange" and contains the following fields and options:

- ODF contour level: ODF Max: 54.54 Step: 1.0 Contour number: 54
- ChangeStart: 1.0 Step: 2.0 Change number: 27
- FixmaxIntens. 10
- The step doubling mode(1,2,4,8,16.)
- Input contour mode Editing
- AXis disp
- DrawLineswidth(double): 1.0
- Buttons: OK, Cancel

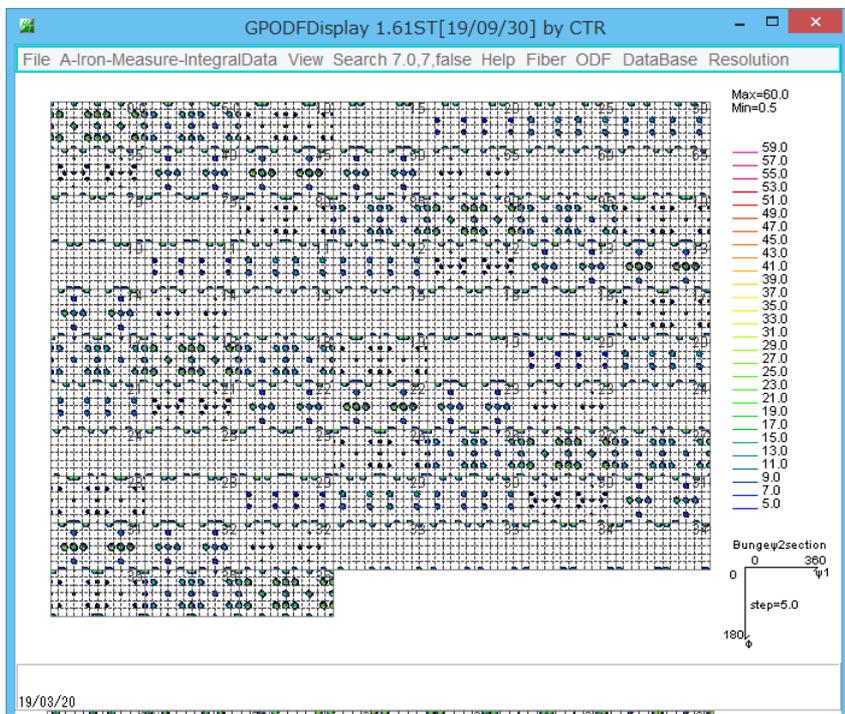
The OK button is circled in pink.



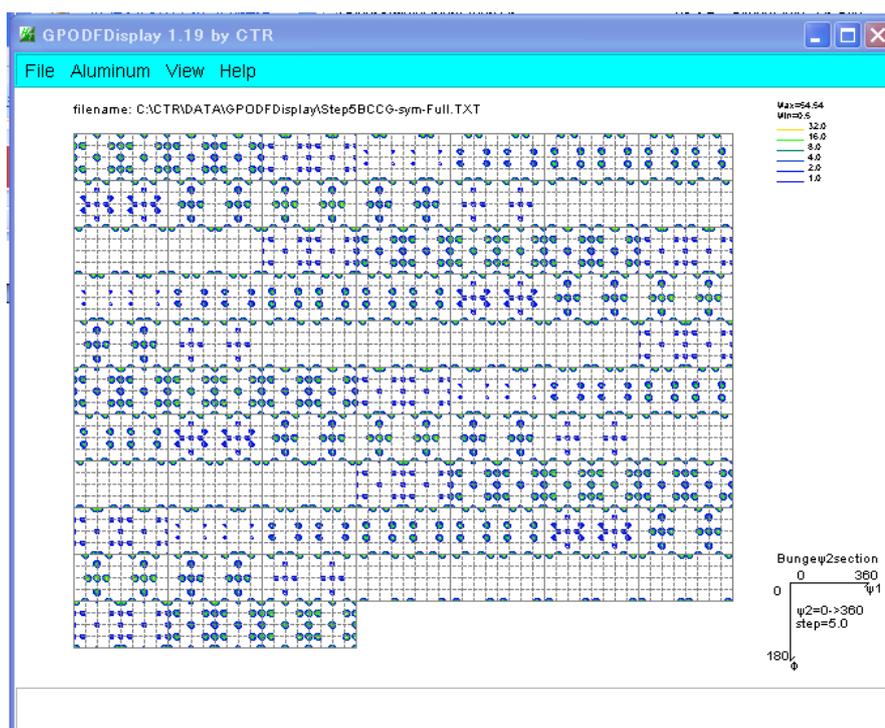
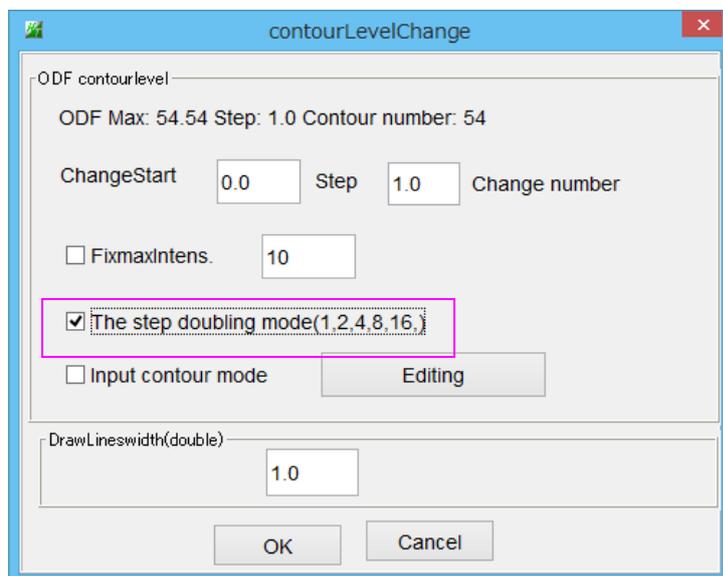
等高線表示は、画面サイズと等高線本数により、自動的にFontサイズの変更が行われます。
等高線レベルと色を何時も同じ表示にする場合



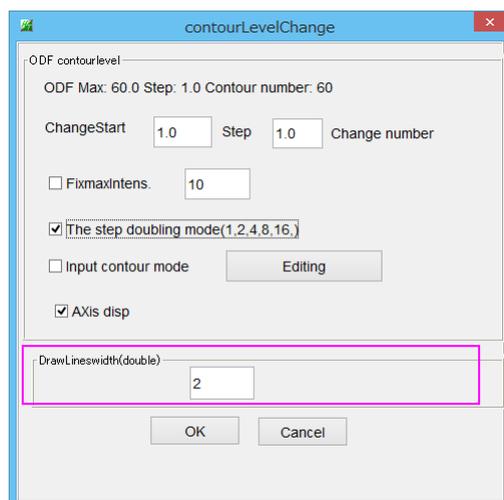
最大値54に対し60で固定すると
表示されない55, 57, 59の
等高線部も表示



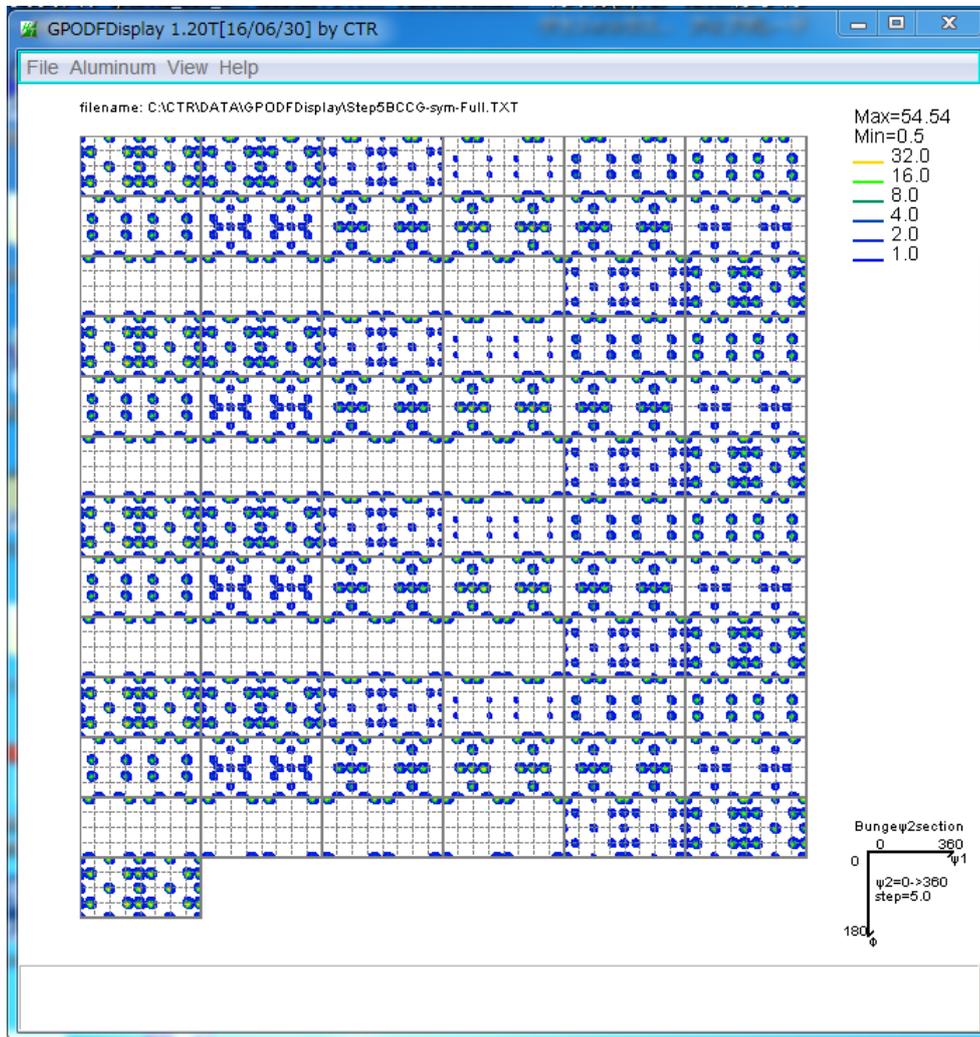
等高線表示レベル 1, 2, 4, 8, 16 とする場合



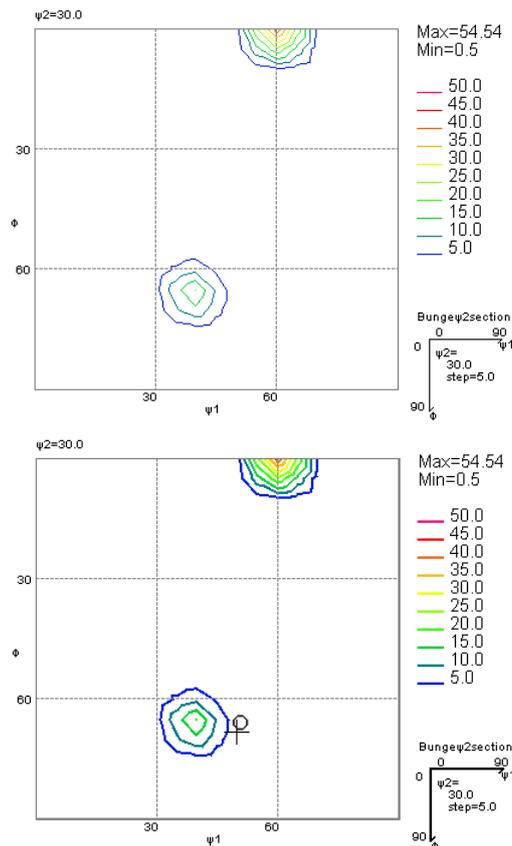
線幅の変更



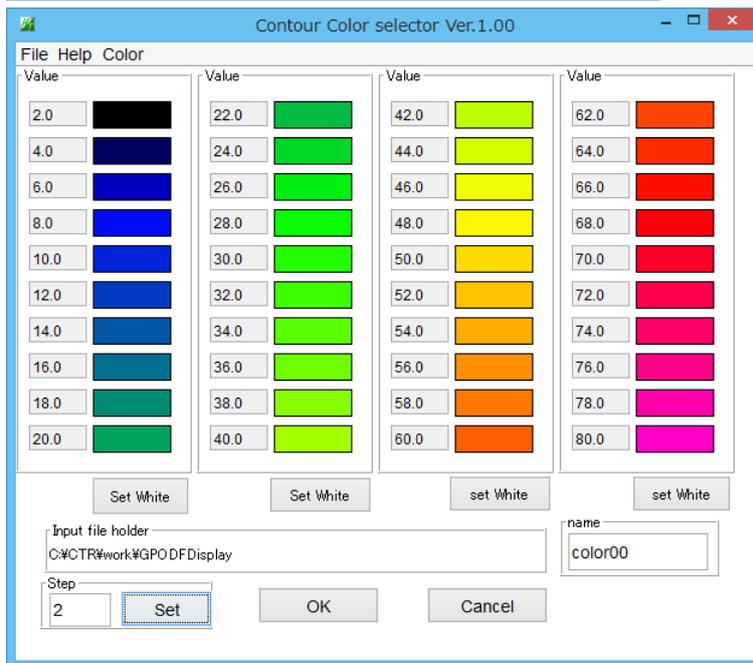
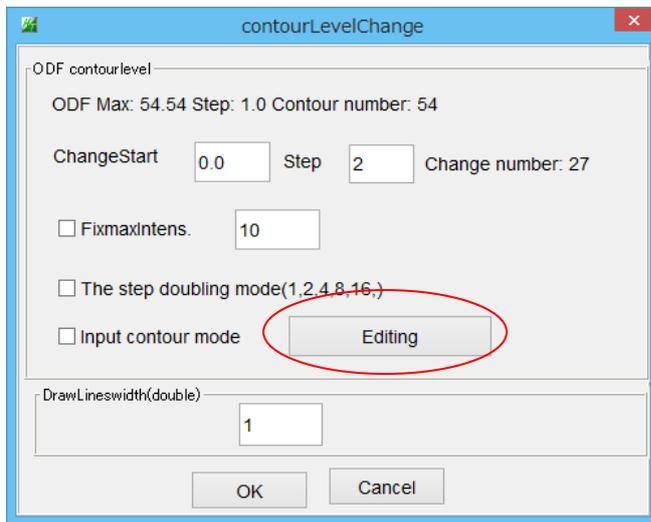
線幅 1 から 2 に変更



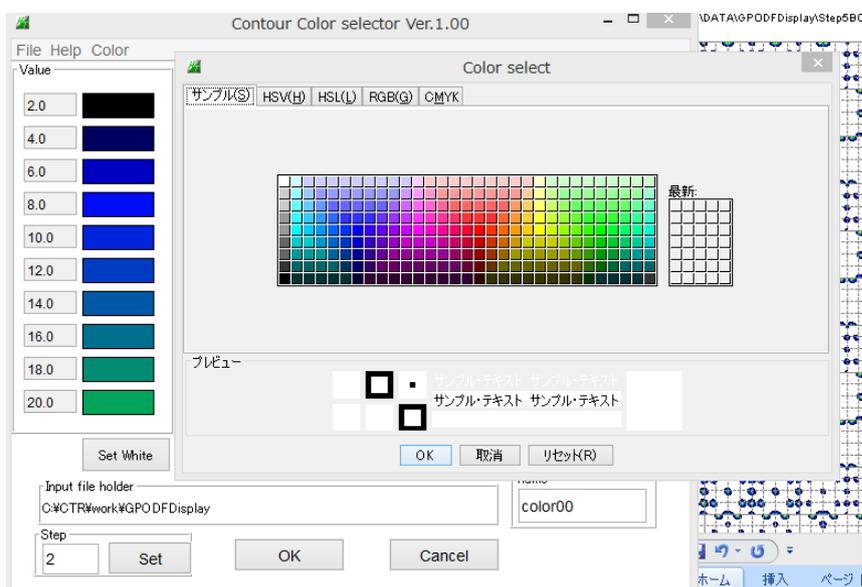
線幅 1 から線幅 2 に変更例



等高線色変更と等高線間隔の調整



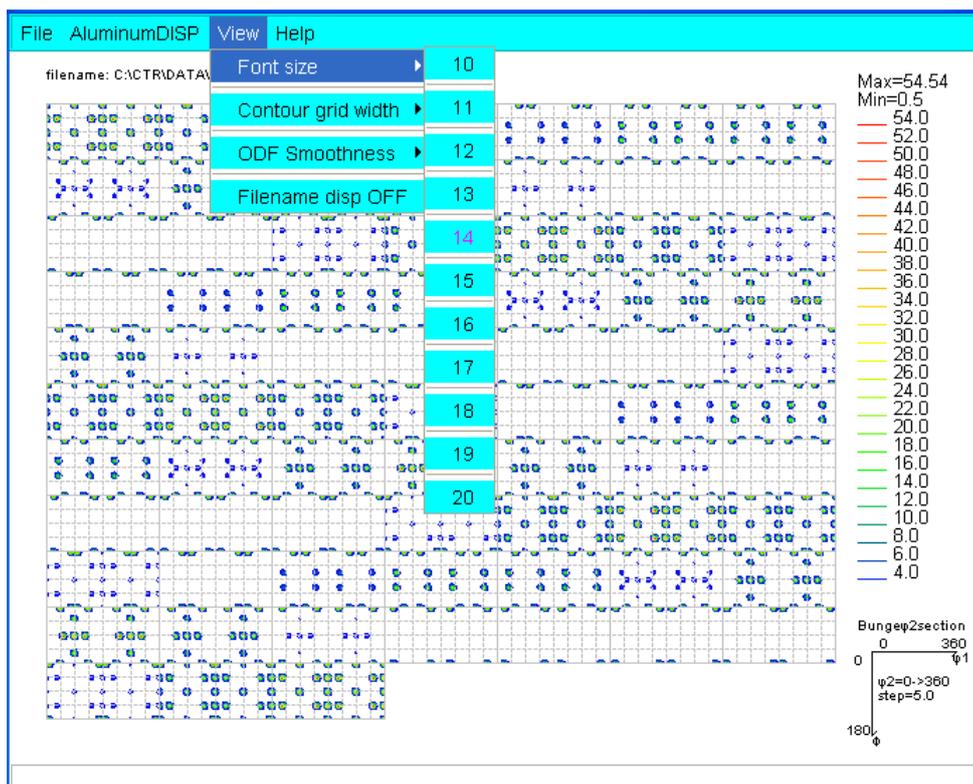
色選択でWhiteにすると等高線が表示されない、密度手入力変更が可能
色選択



サンプル色から選択する。

6. 1. 1 Font変更

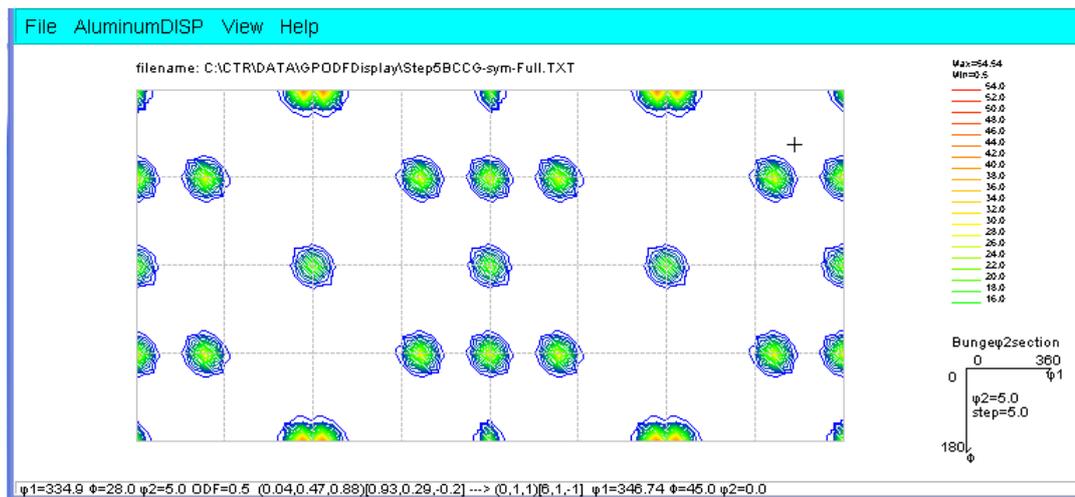
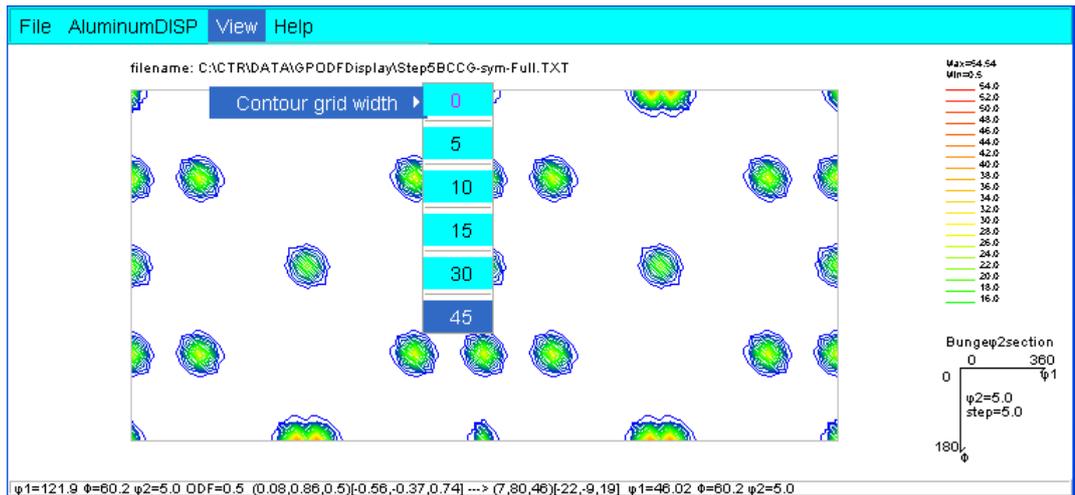
表示文字Fontが小さい場合、DisplayのFontサイズで変更して下さい。



6. 1. 2 Grid

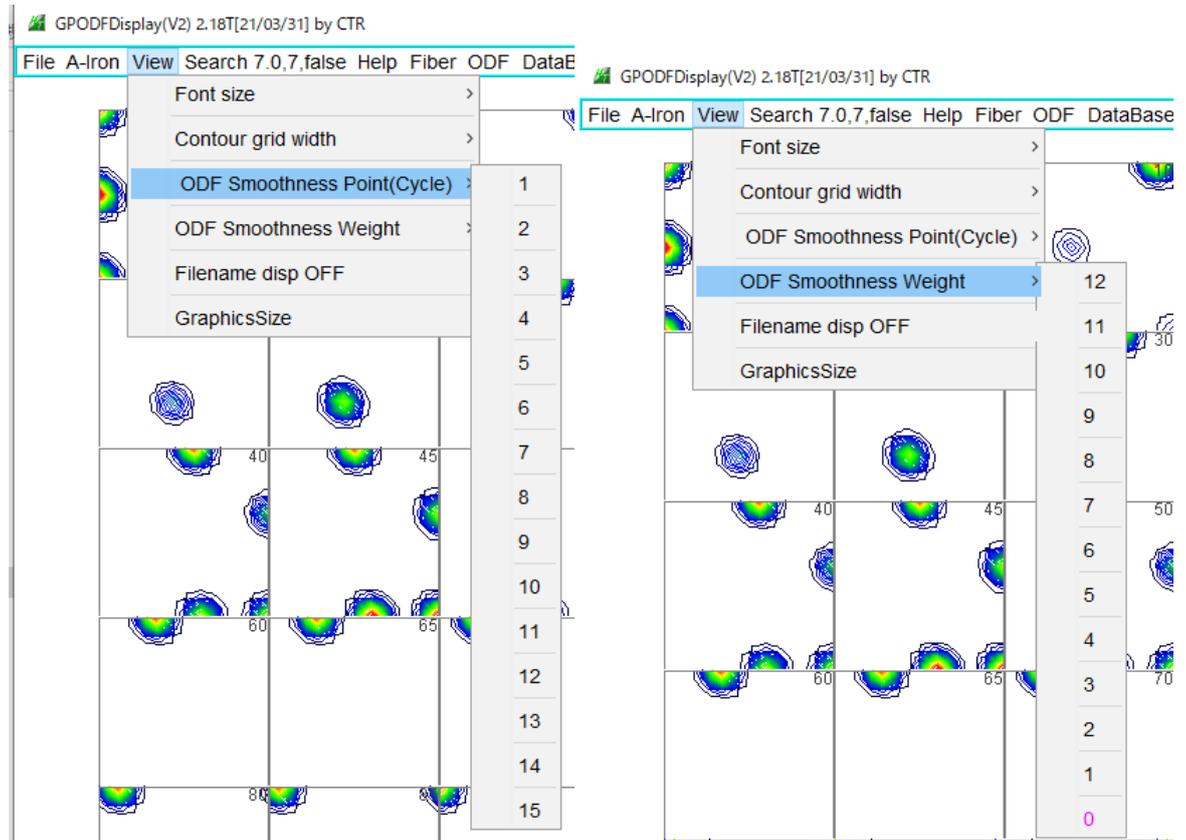
等高線図上にスケール線配置が可能です。

0を選択するとスケール線は描画されません。



6. 1. 3 ODF図の平滑化

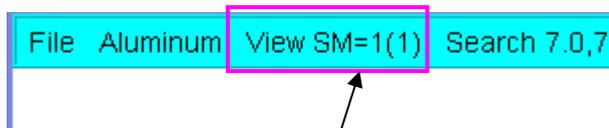
ODF図等高線を見て、平滑化が必要な場合、以下の方法を選択する。



ODFの平滑化のC y c l eとW e i g h t数を選択する。

数字が0は平滑化は行われない、数字が小さいほど、平滑化は大きくなります。

平滑化は平滑点のデータにW e i g h t数の重みを与えて周辺データとの移動平均をC y c l e繰り返します。



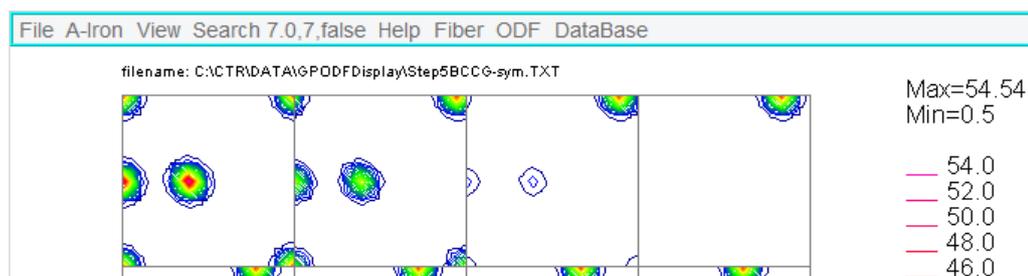
平滑化が行われ場合、SM=Cycle(Weight)と表示されています。

Ver1.31Weight(Cycle)から変更

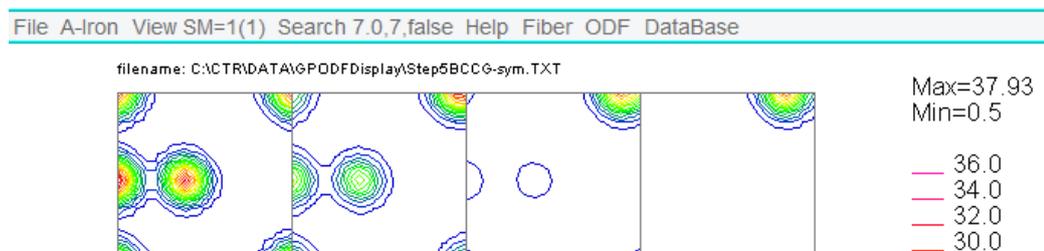
平滑化機能確認

C:\CTR\DATA\GPODFDisplay\Step5BCCG-sym.TXT データ(LaboTex)

Cycle=1 Weight=0



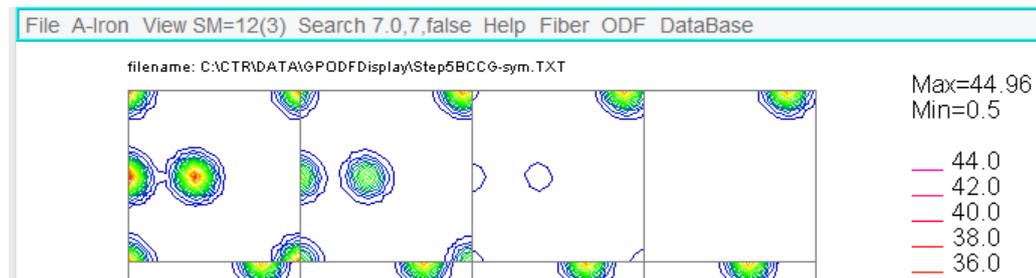
Cycle=1 Weight=1



Cycle=1 Weight=12



Cycle=3 Weight=12



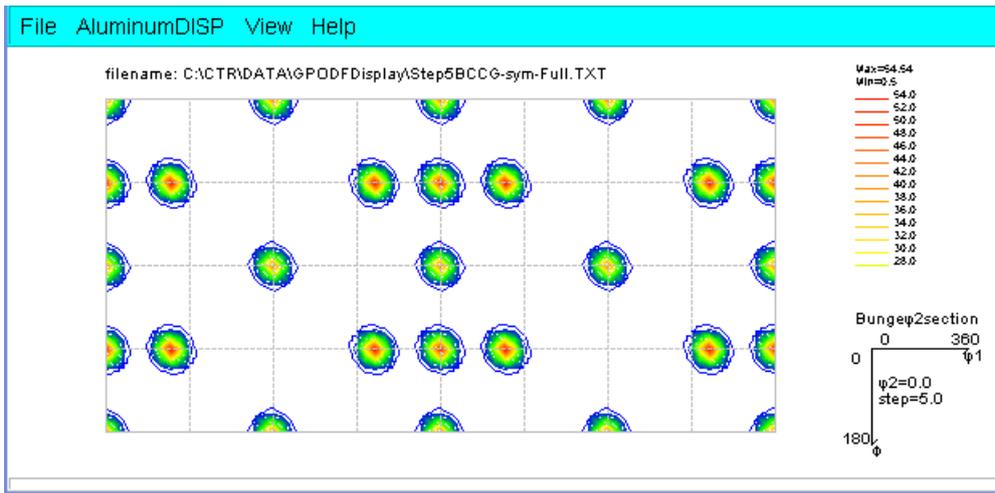
Weight=0 は、平滑化なし、

Weight が0 以外では小さいほど平滑化される。

Cycle が大きいほど平滑化される。

6. 2 1画面変更

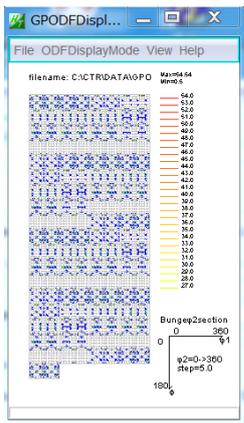
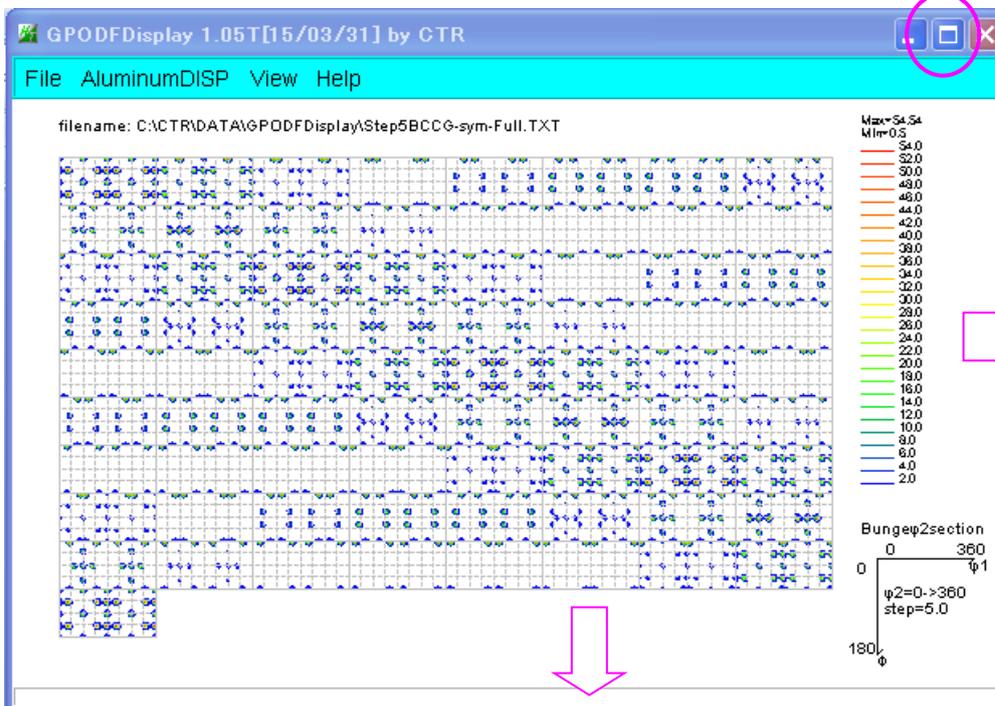
ODF 図上を中央ボタンクリックで表示が切り換えられる。当初ダブルクリックであったが変更



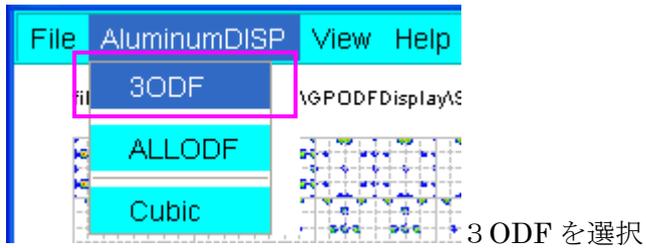
再度中央ボタンクリックで全表示に切り替わります。

間隔が 1. 0 などの場合、切り替えに時間がかかります。

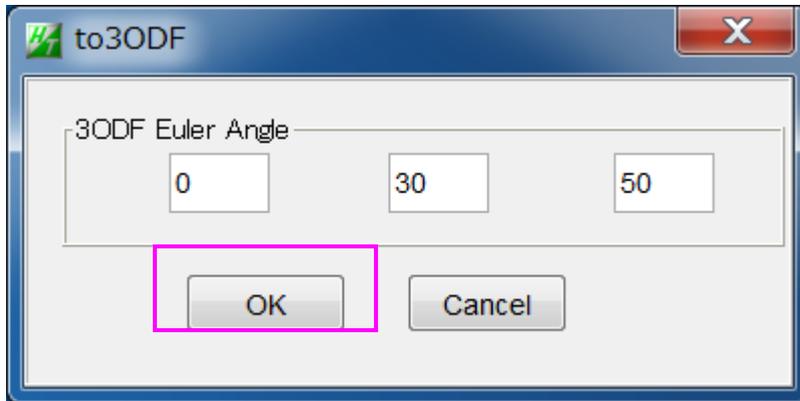
6. 3 画面の拡大、縮小



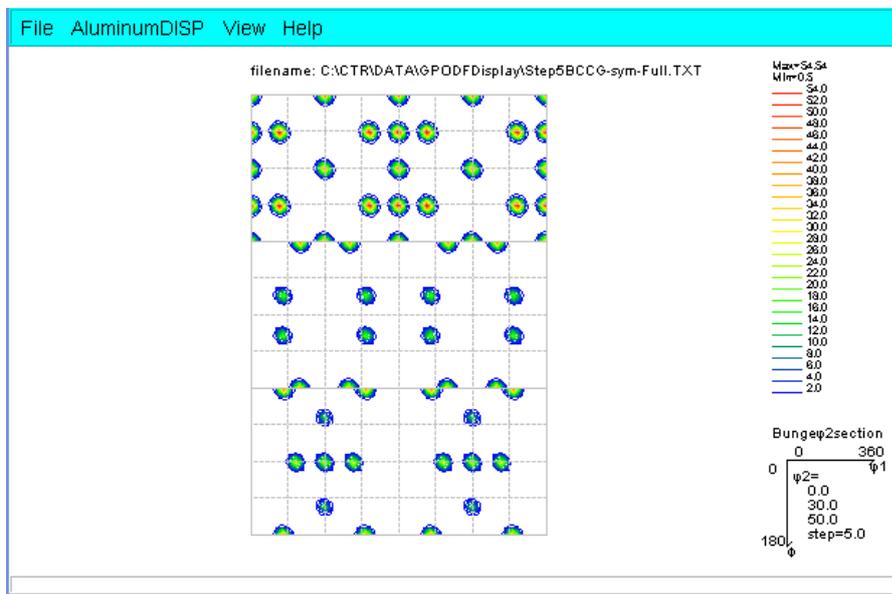
6. 4 3画面表示



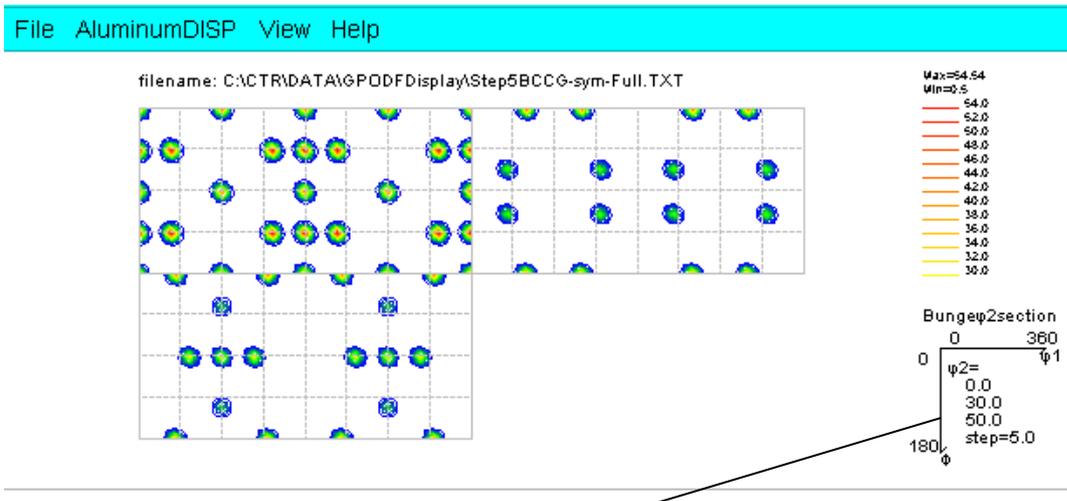
表示する ϕ 2 角度を入力する。数字入力と e n t e r K e y で入力が完了です。



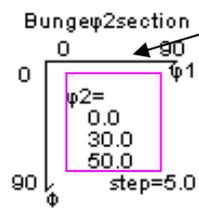
OKで3画面が表示されます。



画面の縦横調整で、横配置も実現出来ます。

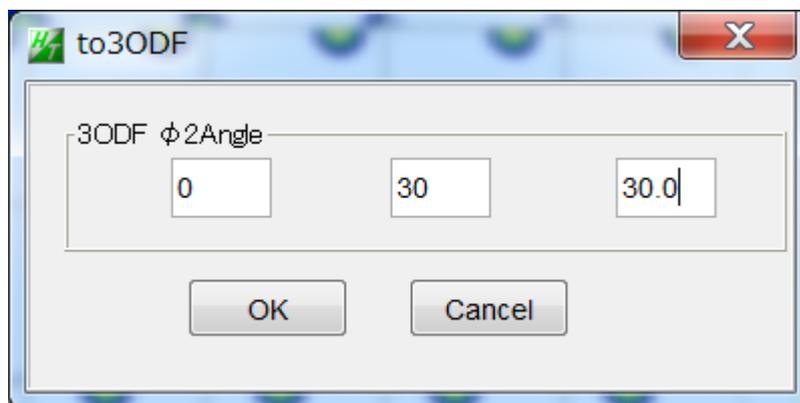


3画面表示の ϕ 2角度は

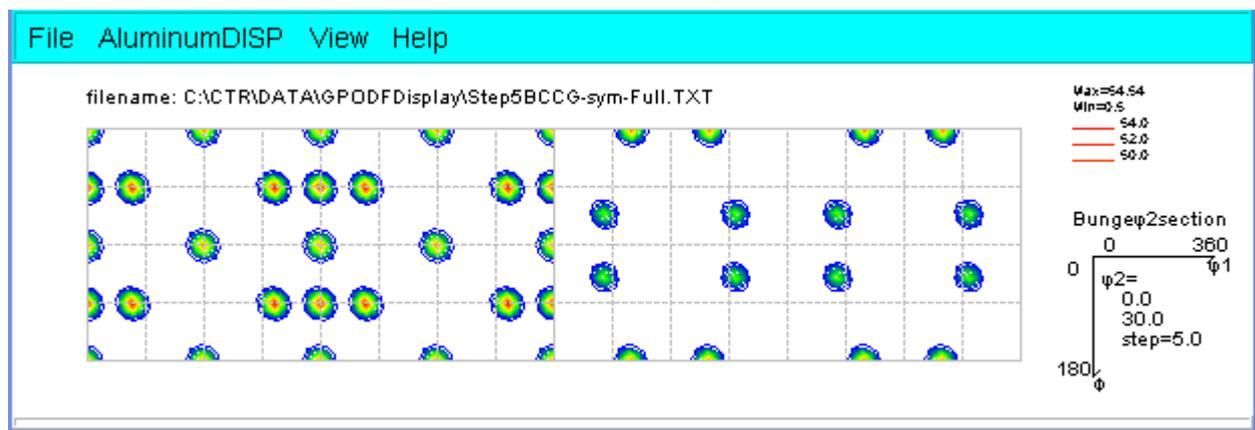


ϕ 2角度が表示されています。

6. 5 2画面、1画面表示を入力で実現

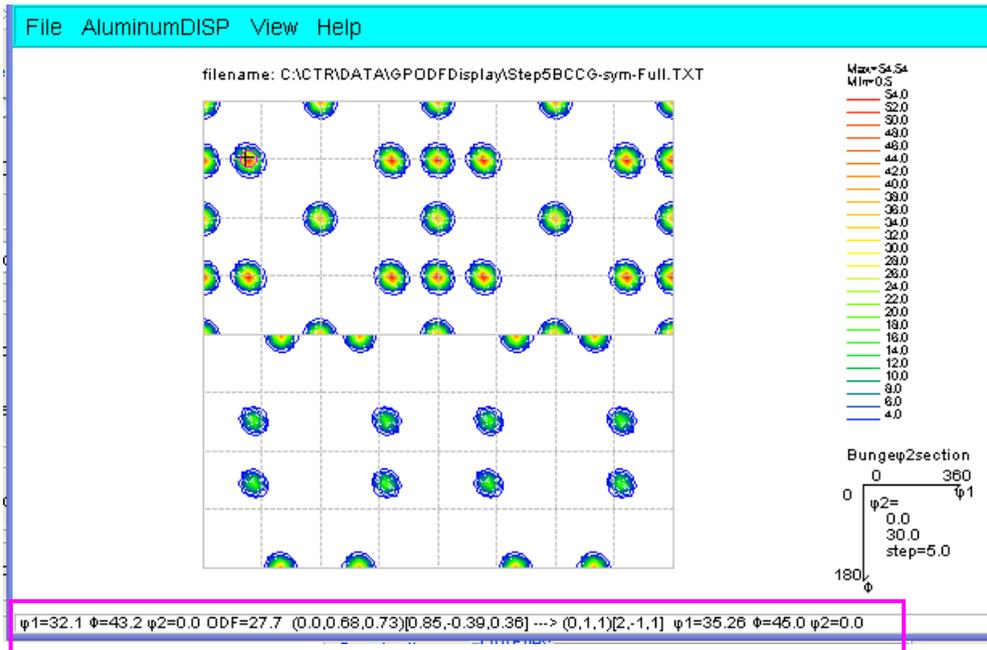


同じ ϕ 2角度を入力すると、同一画面は表示されません。



6. 6 マウスカール移動で、Euler角度とODF値表示

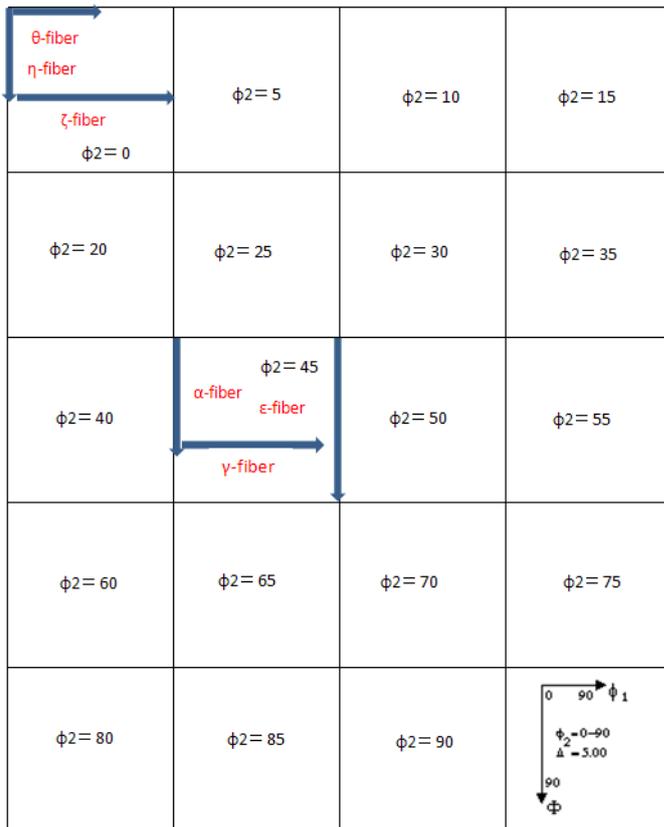
マウスカールを動かすと、カーソル位置の Euler 角度と ODF 値を表示する。



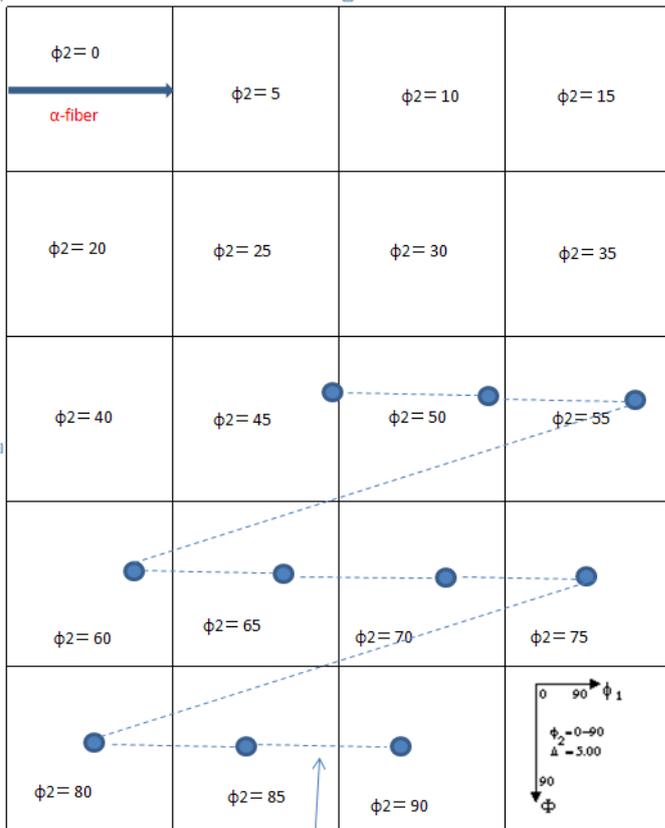
6. 7 マウス右クリックで3D-Fiber表示

Fiberは ϕ_2 断面の指定した方向のプロファイルを表示する。

Cubic-BCCの代表的なFiber

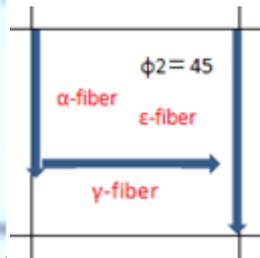
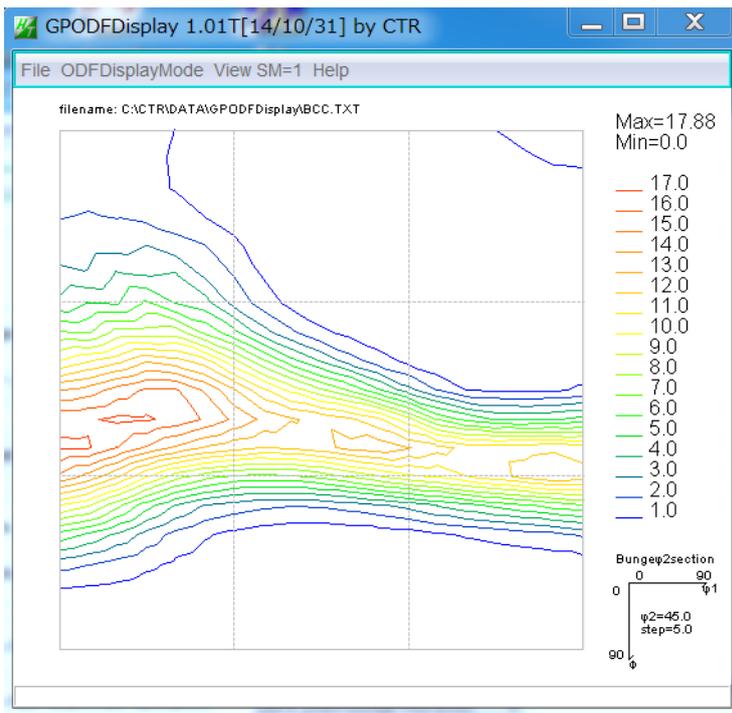


Cubic-FCCの代表的なFiber



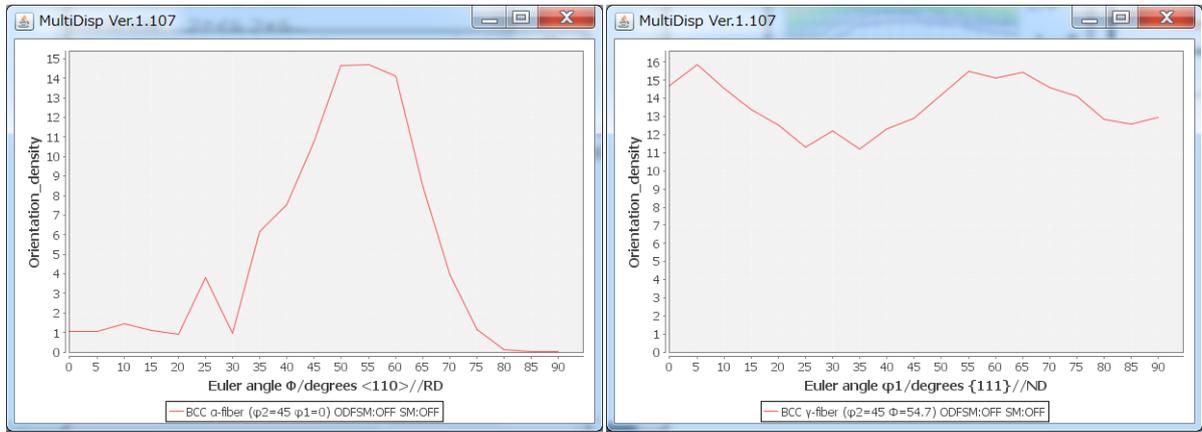
この表示は ODFDisplay2 ソフトウェアで実現しています。

3D-FiberではBCCのφ2断面45度を例で説明します。



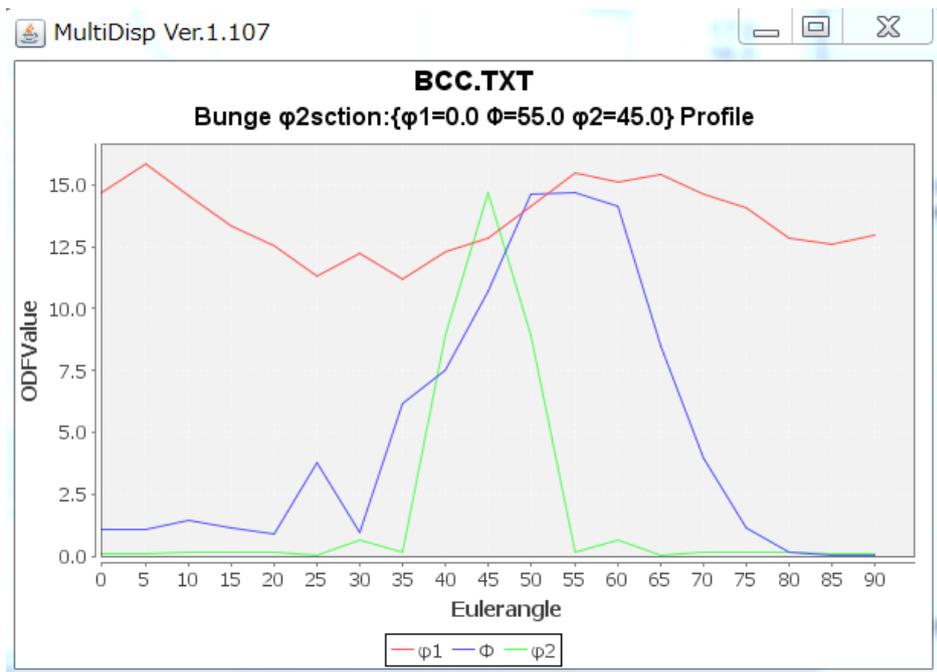
ODFDisplay による α -Fiber

γ -Fiber



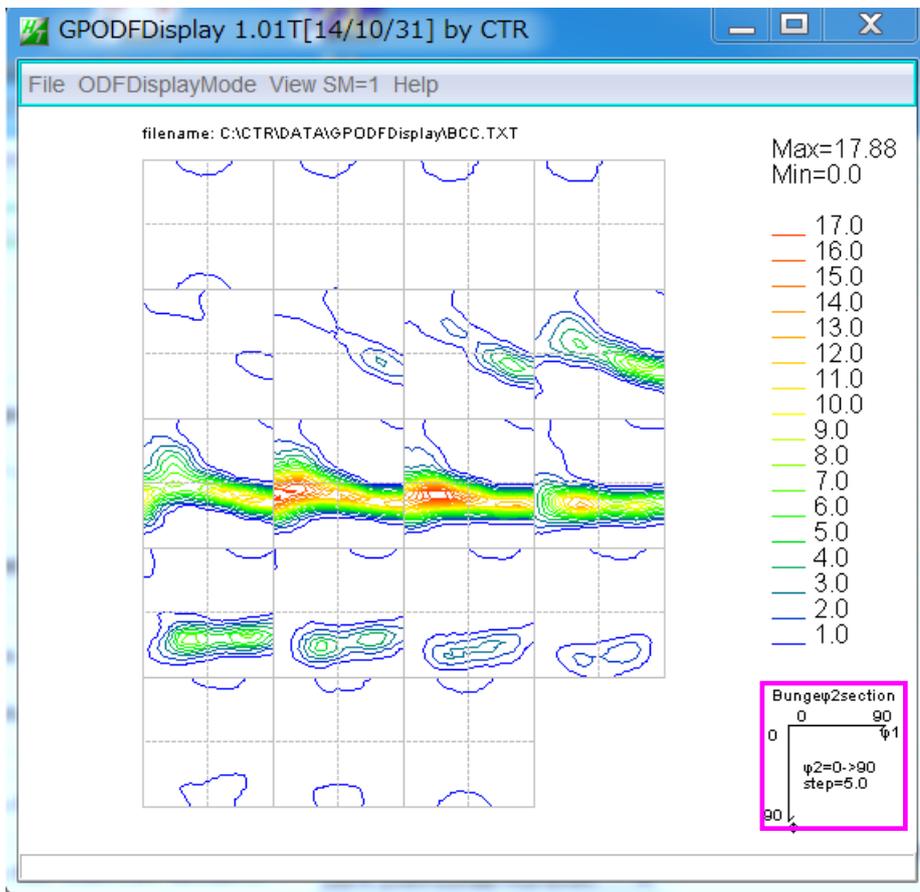
本ソフトウェアでは $\phi 1$ 、 Φ 、 $\phi 2$ 方向を同一画面に表示します。

$\{\phi 1, \Phi, \phi 2\} = \{0, 55, 45\}$ を右クリックで Euler 角度 3 方向のプロファイル表示を実現しています。

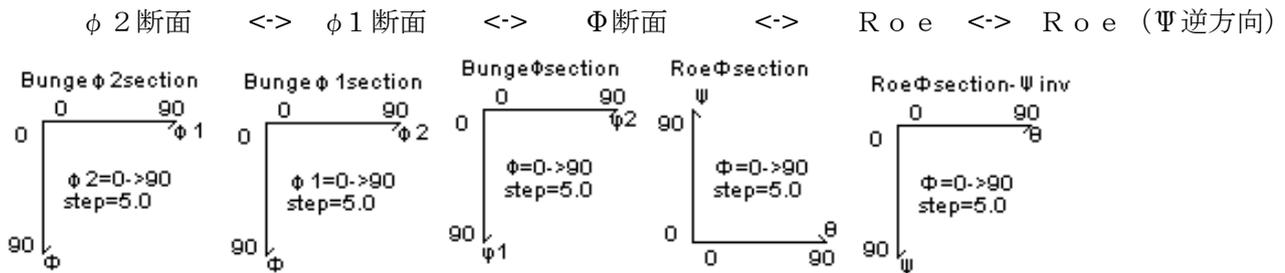


$\phi 1$: γ -Fiber Φ : α -Fiber $\phi 2$: $\{0, 55, 0\}$ から $\{0, 55, 90\}$ のプロファイル

6. 8 Euler角度表示領域マウス左クリックでEuler角断面変更



Euler角度表示領域をマウス左右クリックでEuler角断面変更出来ます。



切り替えと同時にODF図も変わります。

Roe 表示

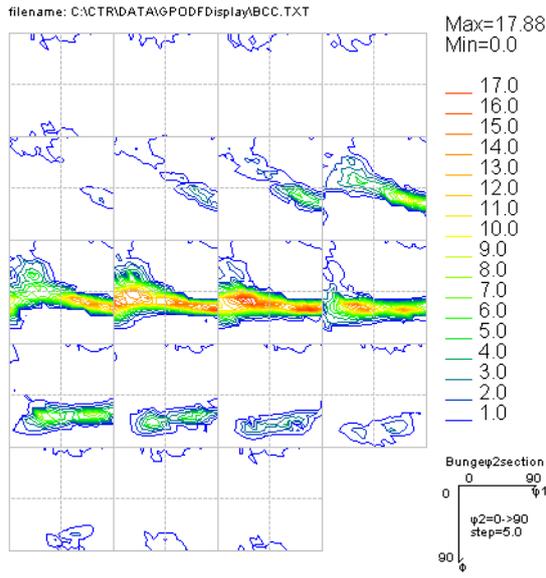
Bunge(φ 1、Φ、φ 2)と Roe(Ψ、Θ、Φ)では以下の関係があります。

$$\Psi = \phi 1 - 90$$

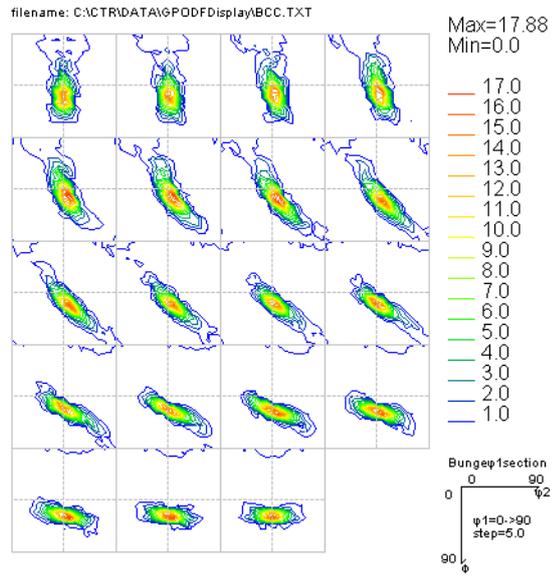
$$\Theta = \Phi$$

$$\Phi = 90 - \phi 2$$

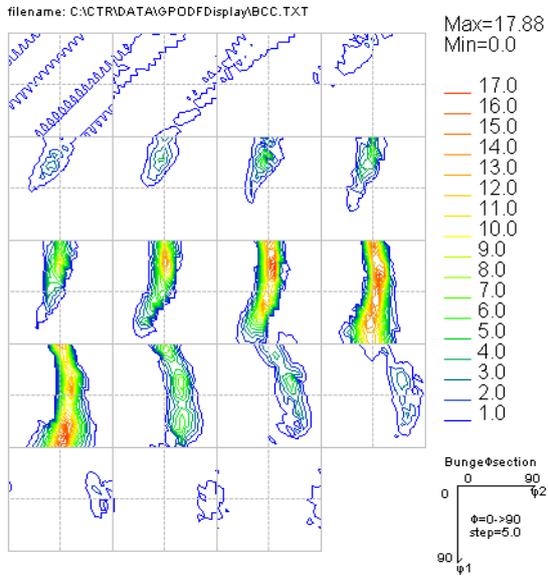
ϕ 2 断面表示



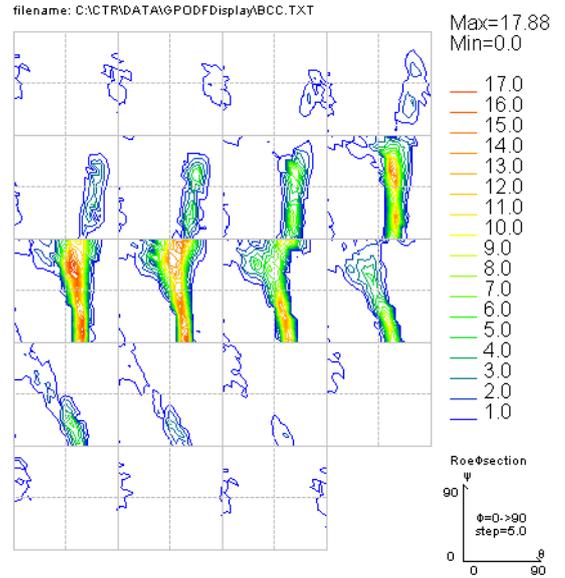
ϕ 1 断面



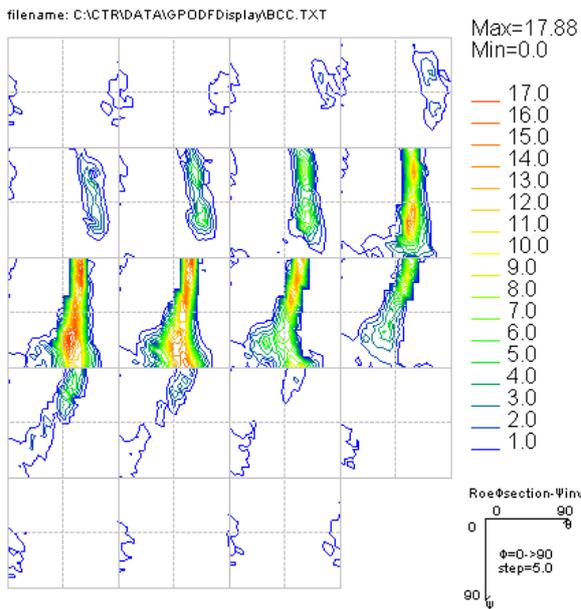
Φ 断面



Roe Φ 断面

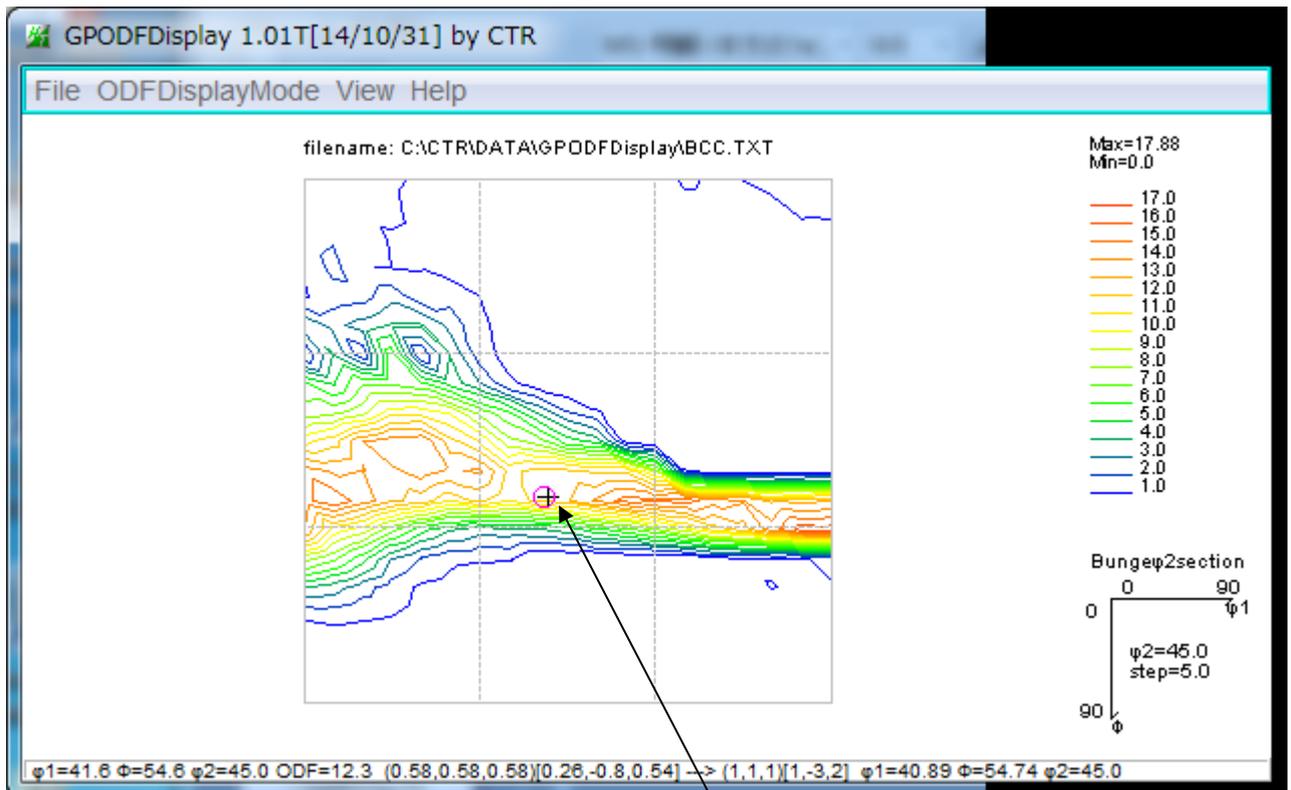


Roe Φ 断面 (Ψ 逆方向)



7. {HKL}<UVW>の決定

7. 1 ODF 図上をマウス左クリックで Euler 角度を固定



ODF 図上をマウス左クリックで、ODF 図上に黒の+が表示され、再計算された位置に紫の円を描く。再計算された断面は断面ステップの関係上、表示している断面と一致しない場合、計算された角度に最も近い断面に紫、次の断面に灰色の円を描く。

画面の下部に Euler 角度、正確な(hkl)[uvw]が表示され、矢印の後に整数化(hkl)[uvw]と再計算 Euler 角度が表示される

ϕ 1=28.3 Φ =53.4 ϕ 2=45.0 ODF=12.2 (0.57,0.57,0.6)[0.42,-0.82,0.38] --> (1,1,1)[1,-2,1] ϕ 1=30.0 Φ =54.74 ϕ 2=45.0

ODF 図上に黒の+が表示されていると、ODF 図上をマウス移動しても表示は固定されています。固定は同一画面上を再度マウスクリックする事解除されます。

Hexagonalの扱い

Hexagonalでは各種表現方法があり、詳しくはHexaConvソフトウェアを参考にして下さい。本ソフトウェアでは、

Bunge表示

4 Axis Notation (Miller-Bravais Notation)

直交軸 ([10-10],[$\bar{1}$ 2-10],[0001])

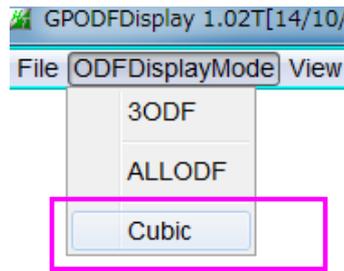
に限定していましたが、

直行軸は、A-Type, B-Type 選択で変わります。

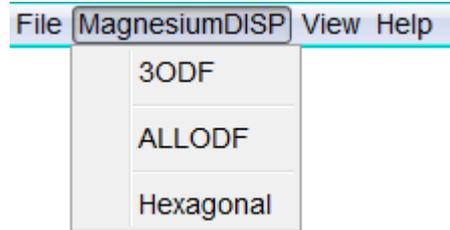
3 指数 <-> 4 指数の変更は CrestalOrientation で変更できます。

7. 2 結晶系の変更

Cubicから他の結晶系(Teoragonal,Orthorombic,Hexagonal)への変更は



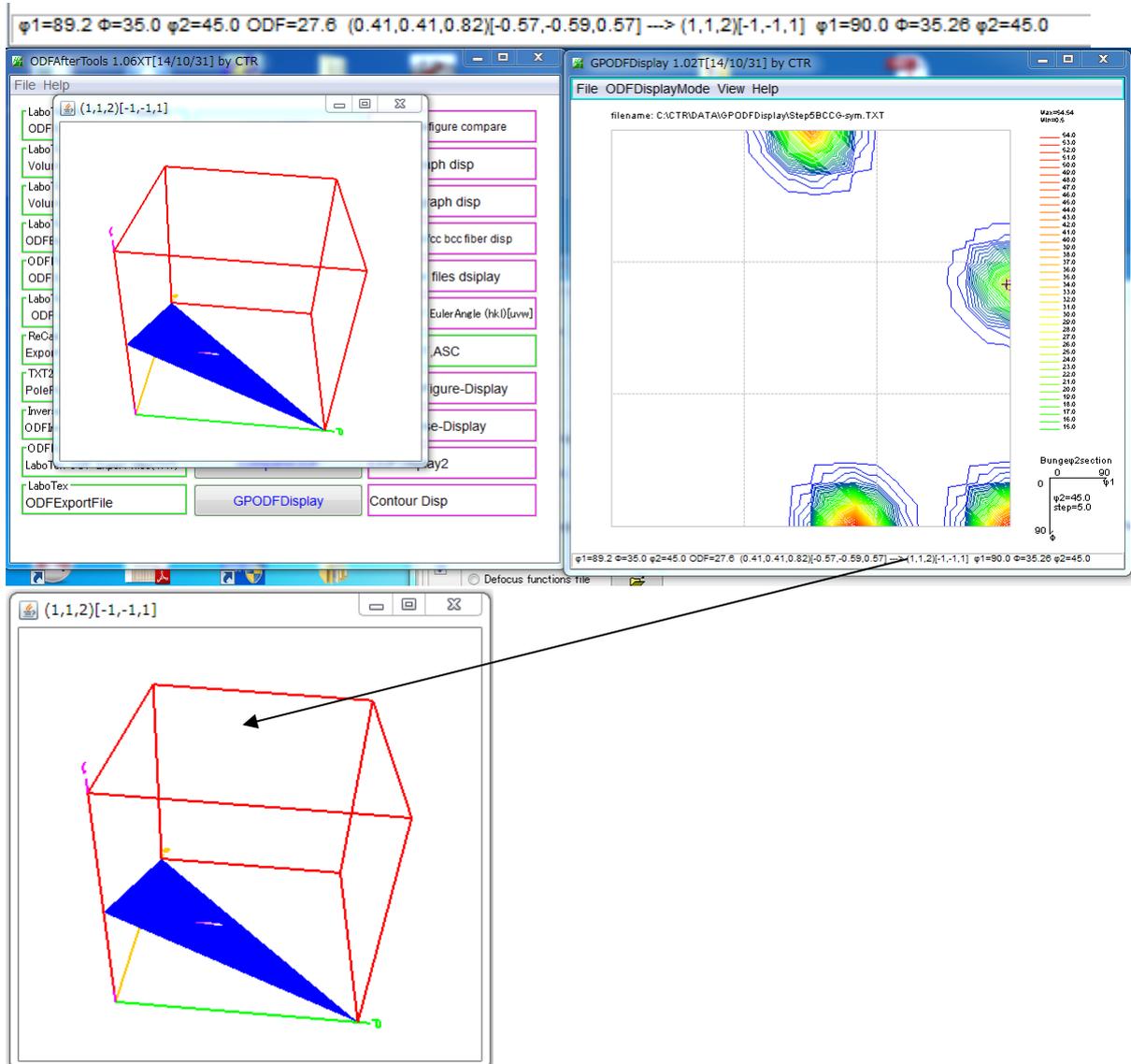
Materialソフトウェアから変更します。



HexagonalのMagnesiumが選択されています。

7. 3 結晶方位図表示

{HKL}<UVW>の決定後、結晶方位表示位置をマウスクリック



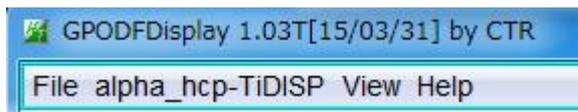
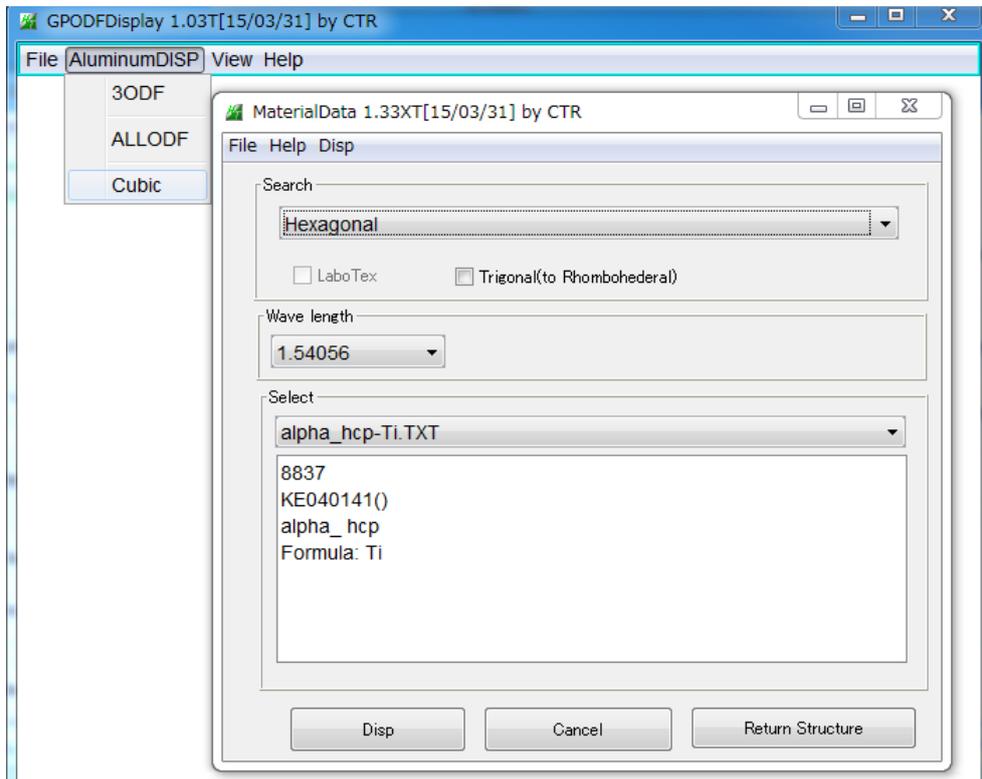
結晶方位を画面 title に表示、(112)を青い面、[-1-12]を矢印で表現しています。

7. 4 Hexagonalの例

結晶系の変更 Cubic から Hexagonal の Ti を選択

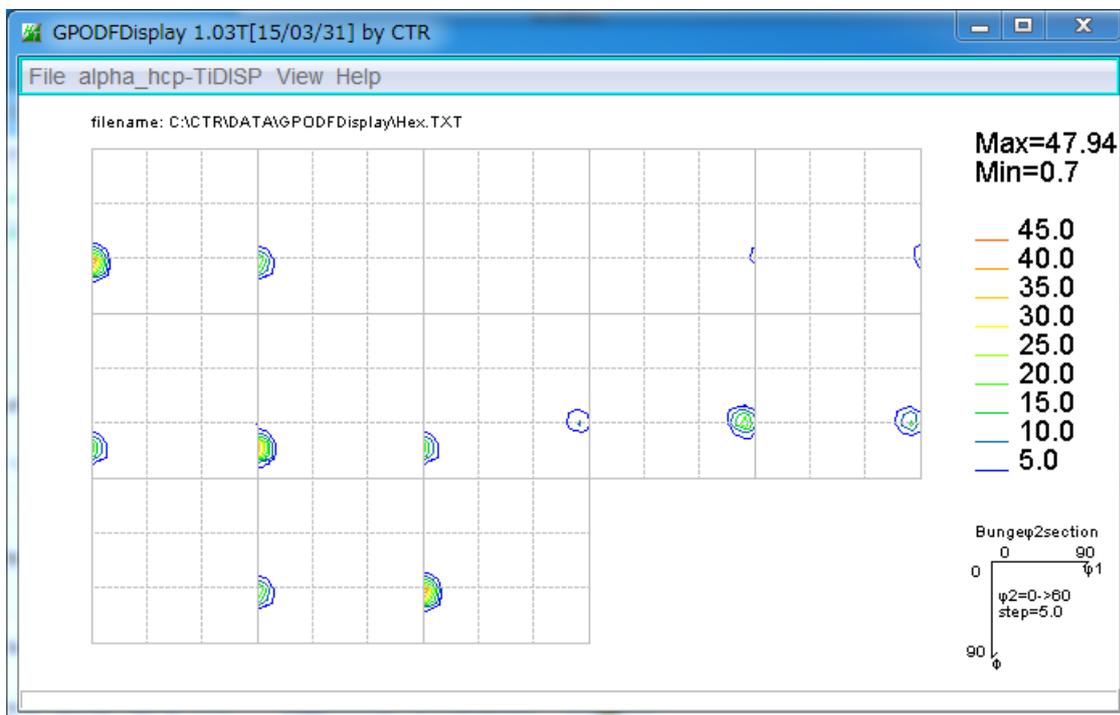
7. 4. 1 LaboTex

注意：LaboTexではX軸をAType[100]、BType[210]で解析出来るため Export 時ファイル名+Type とすると便利です。

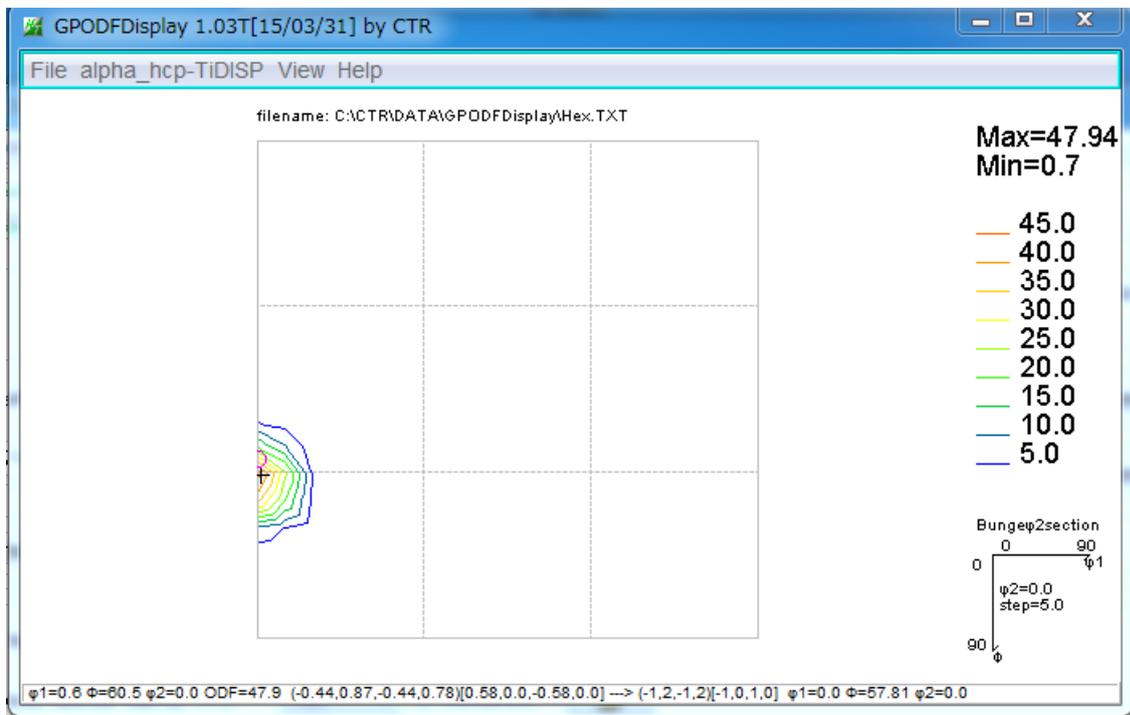


Ti を表示している。

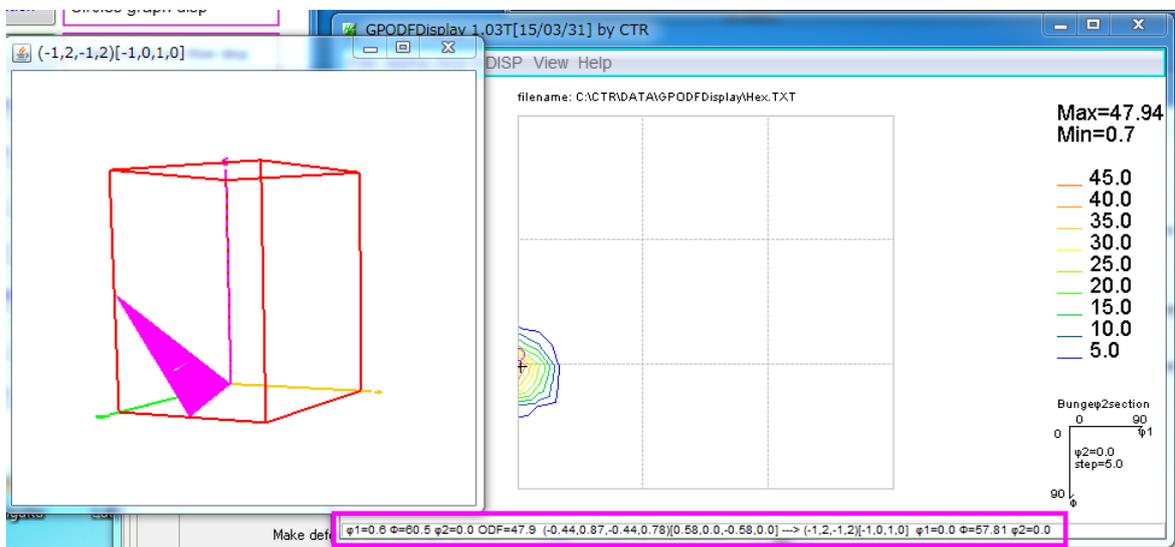
データを選択



$\phi 2 = 0$ 断面をマウスセンターボタンをクリック



方位密度の高い位置をマウス左クリック

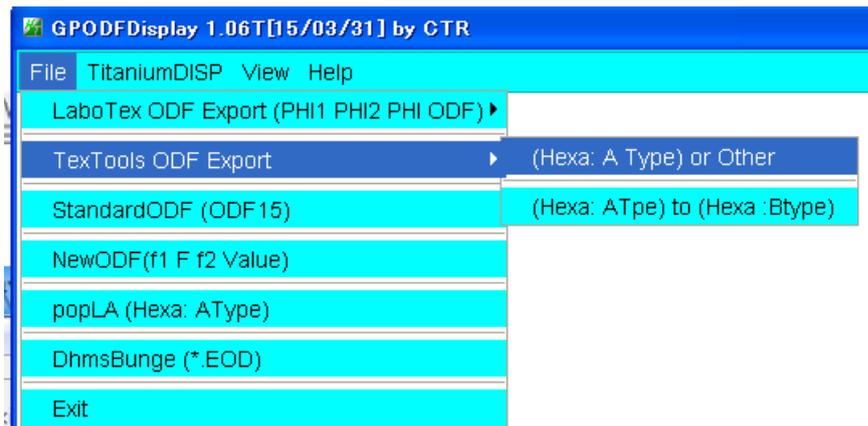


結晶方位表示位置をマウスクリックで、結晶方位図を表示します。

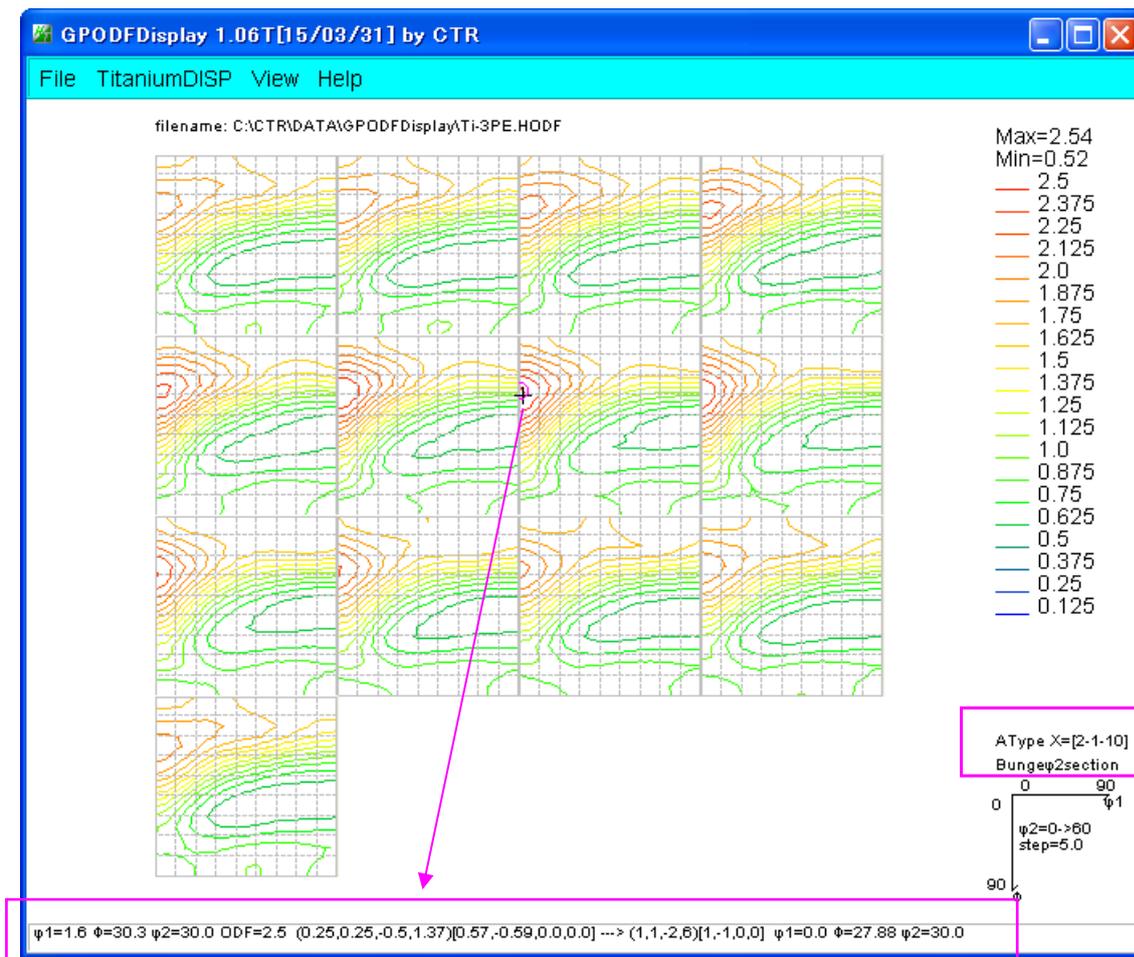
7. 4. 2 TexTools

解析はX軸を AType[100]で行われます。

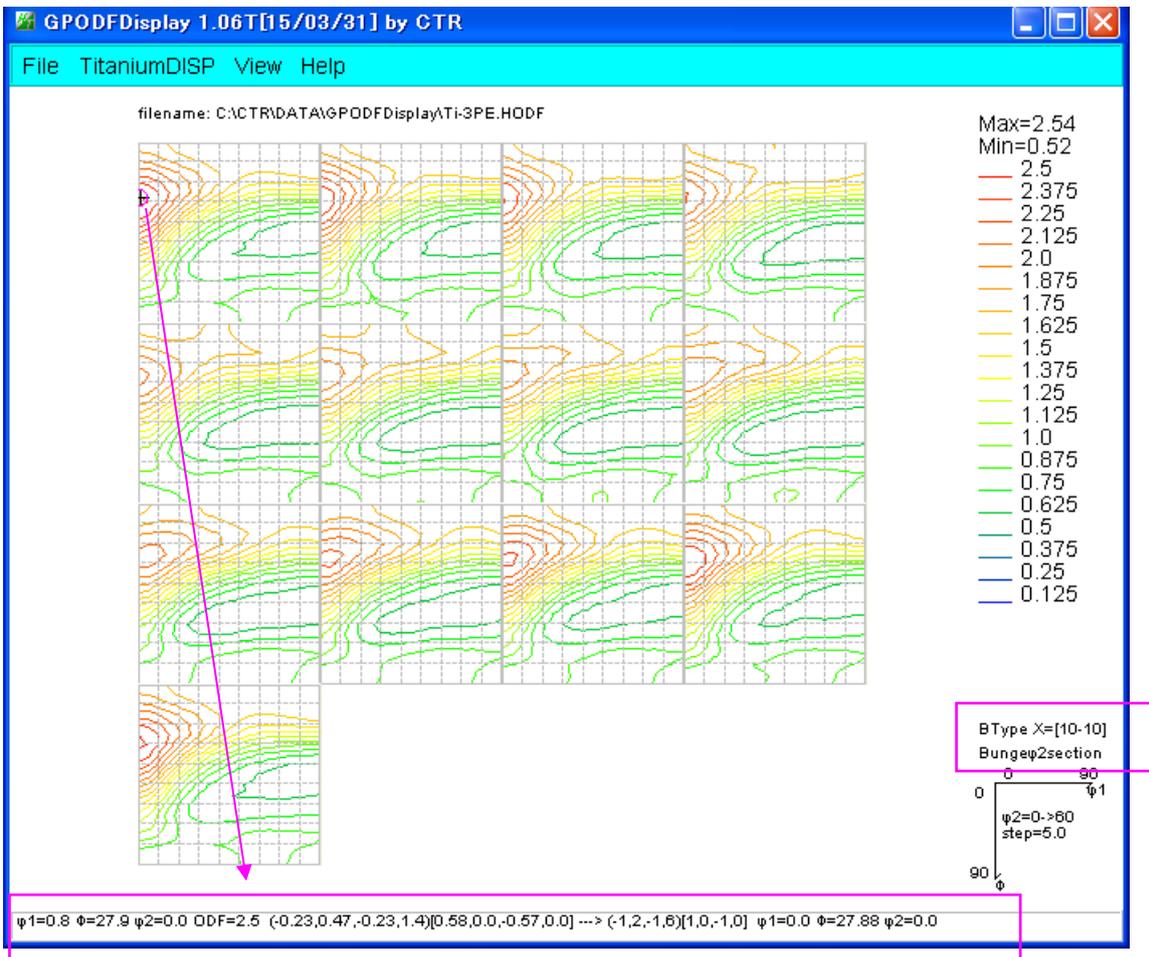
ファイル選択時、表示するX軸Typeで選択してください。



A t y p e で選択



B Typeで選択



7. 4. 3 NewODFのA-TypeからB-Type変換

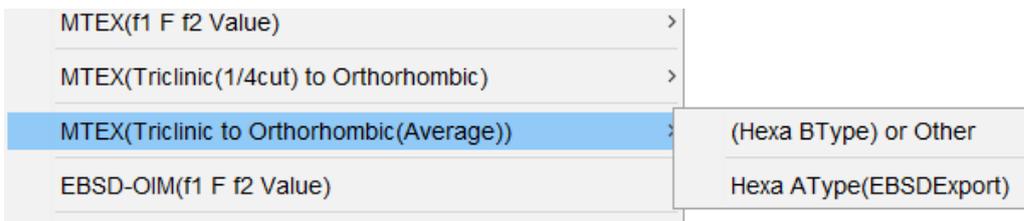
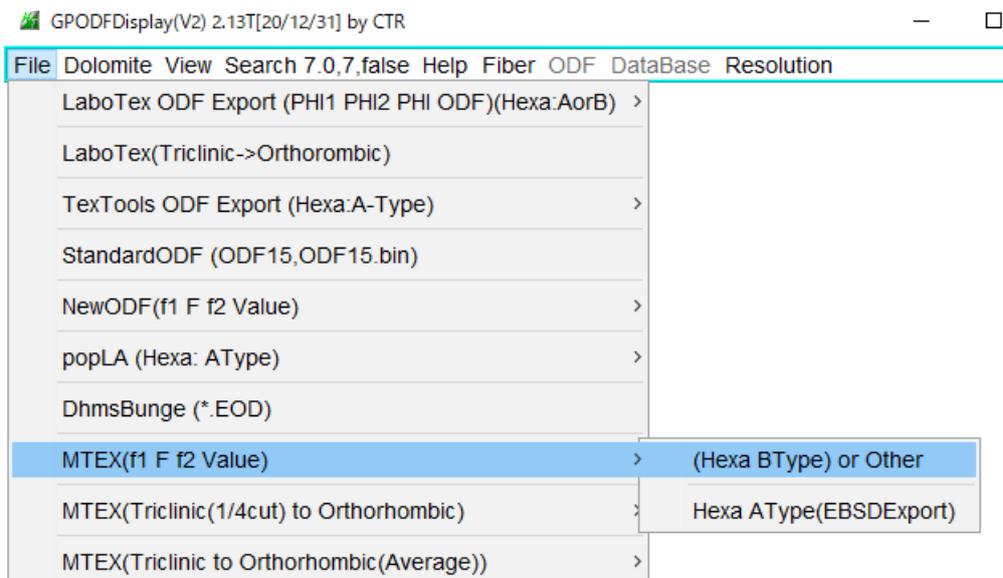
NewODF(f1 F f2 Value)	(Hexa A Type) or Other
popLA (Hexa: AType)	(Hexa A Type) to (Hexa B Type)
DhmsBunge (*.EOD)	

7. 4. 4 popLAのA-TypeからB-Type変換

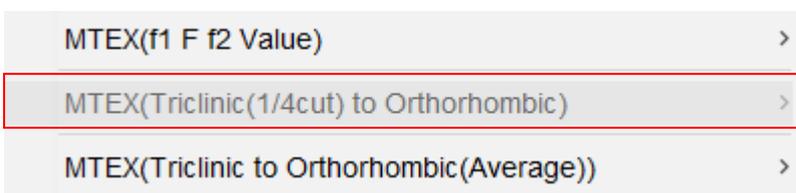
popLA (Hexa: AType)	(Hexa A Type) or Other
DhmsBunge (*.EOD)	(Hexa A Type) to (Hexa B Type)
Exit	

7. 4. 5 MTEX BType, AType別選択(Ver2.13)

HexagonalにてMTEXでXRDデータ入力の場合、BTypeで表示される。
EBSDデータをMTEXで解析を行うと、ATypeで表示される。
コマンドで変換が出来るかもしれませんが、ODFのExportデータを選択時
BTypeとATypeから選択を行う。



上記サポートにより以下の機能は中止する



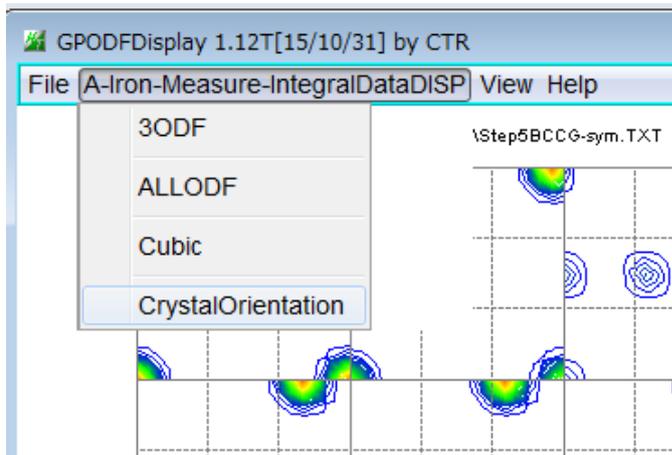
8. CrystalOrientation(Ver2.03以降)との連動

Euler角度、ミラー指数直接入力で、ODF図上の位置を決定する

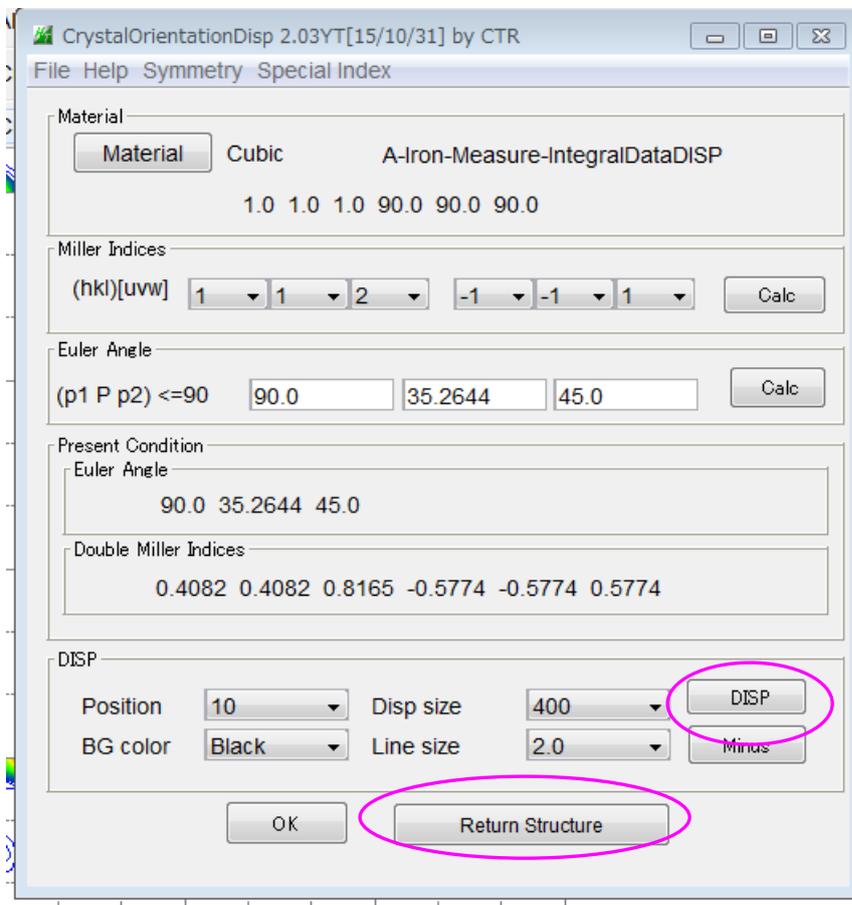
ODF図はBunge ϕ 2断面に限定

8. 1 使い方

CrystalOrientationメニューを選択

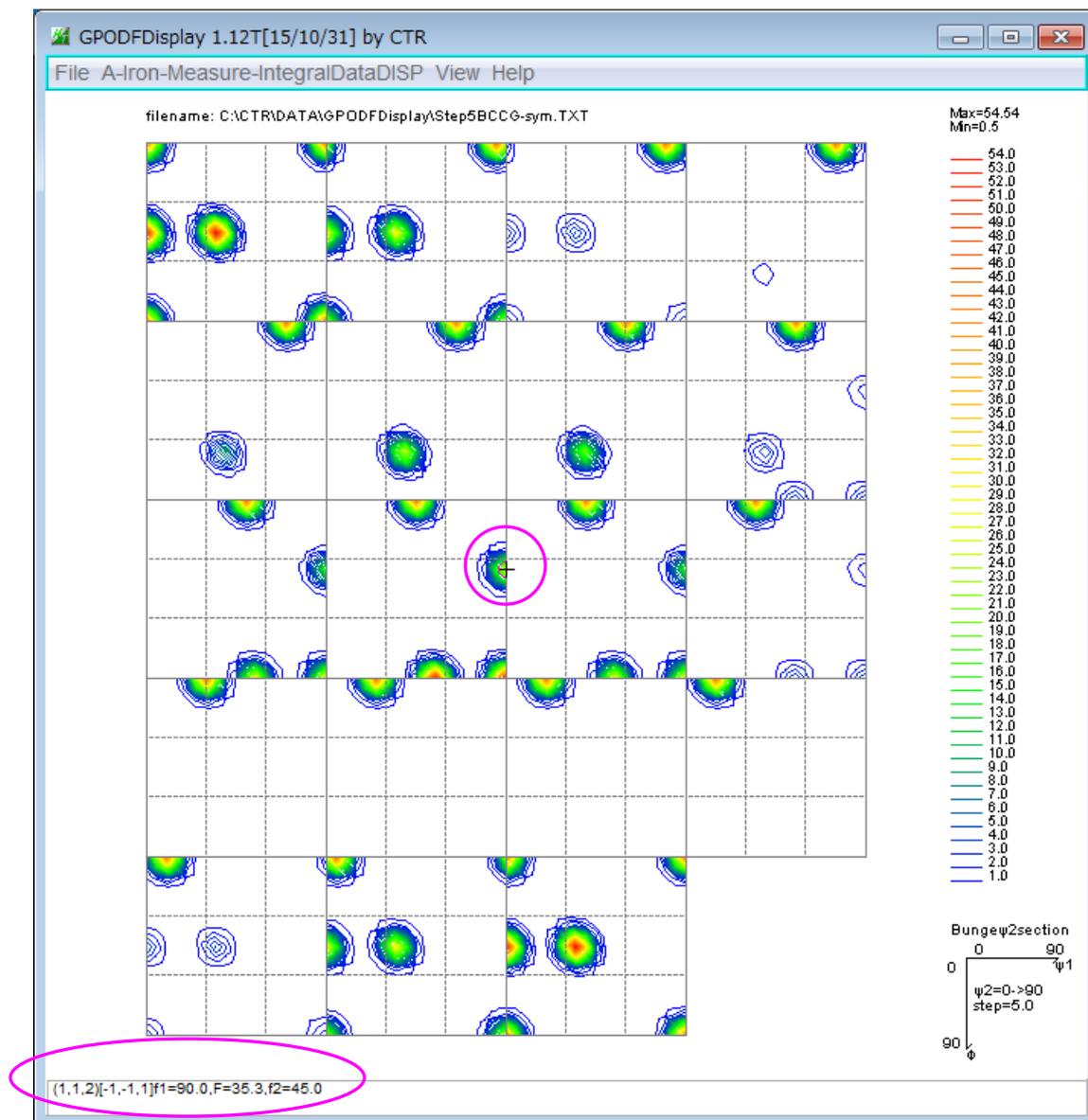


{h k l} <u v w> 或いは Euler 角度を入力して Calc で計算を行い Disp で結晶方位図を表示し、Return Structure とする。



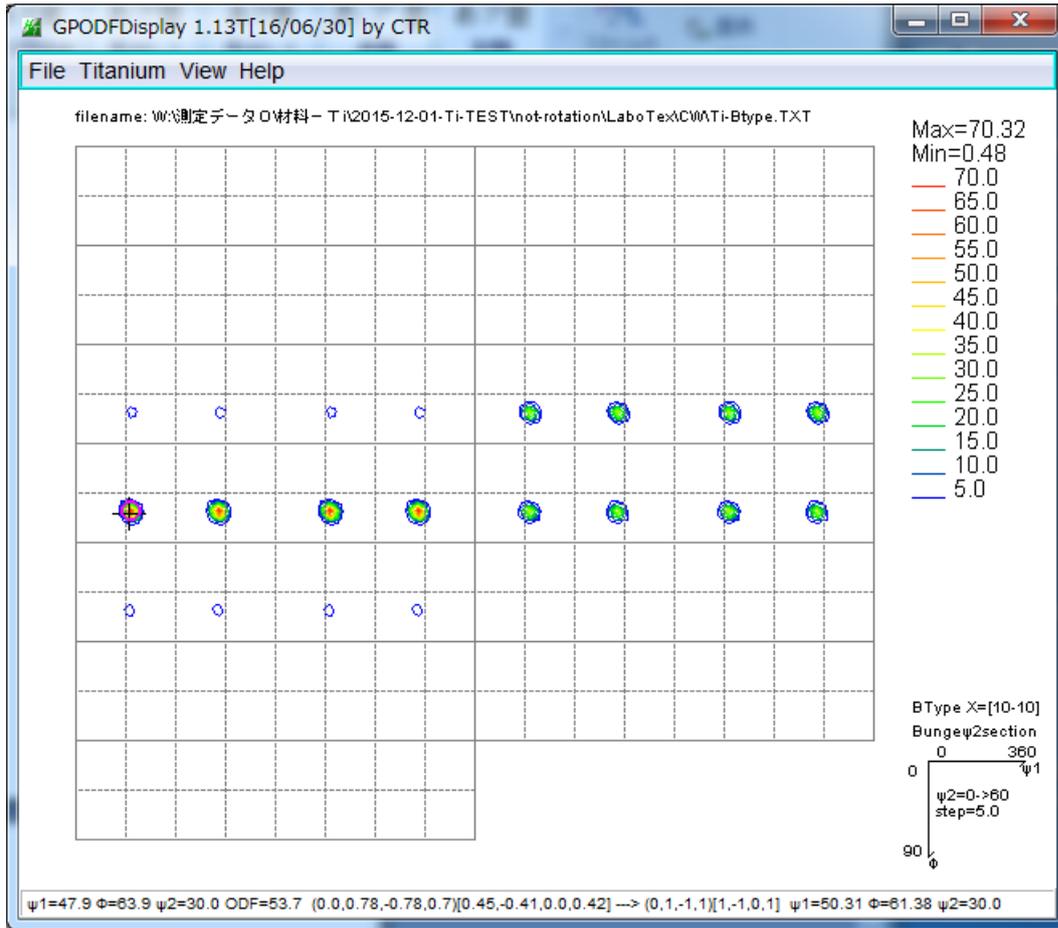
Labotexの場合、Tetragonal, Orthorombicは、Labotexを指定してください。

指定位置の表示と情報を表示します。

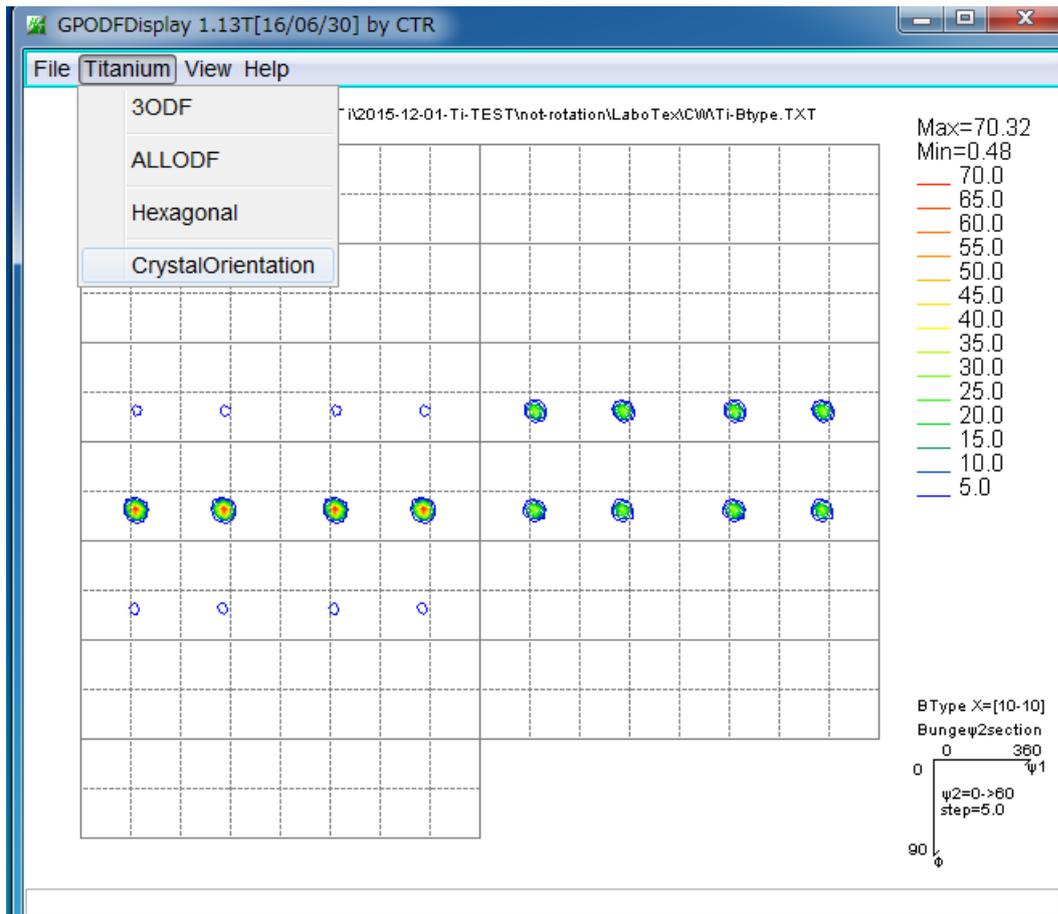


9. Hexagonalの3指数 \leftrightarrow 4指数変換

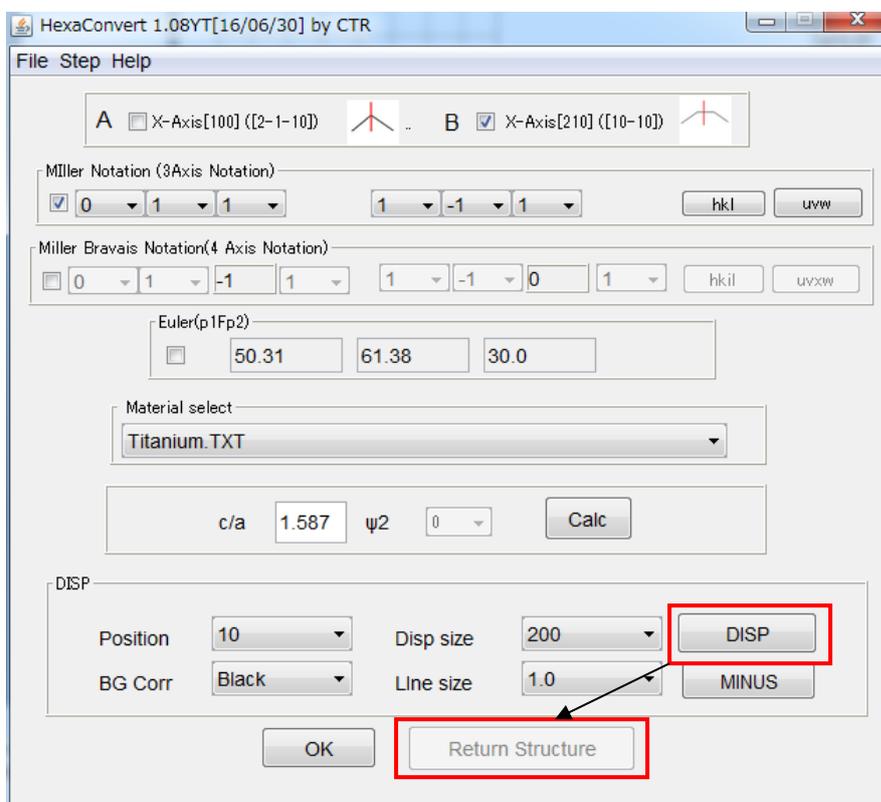
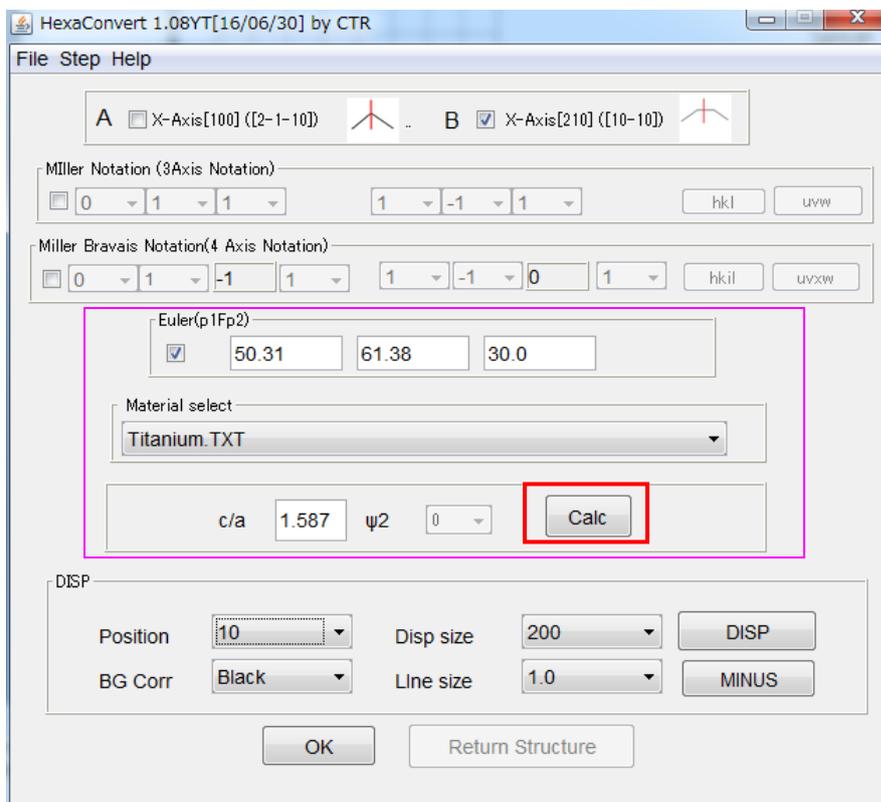
Titaniumの非対称ODFのB-Type、4指数表示を3指数に変換する



指数表示を解除し CrystalOrientation を選択



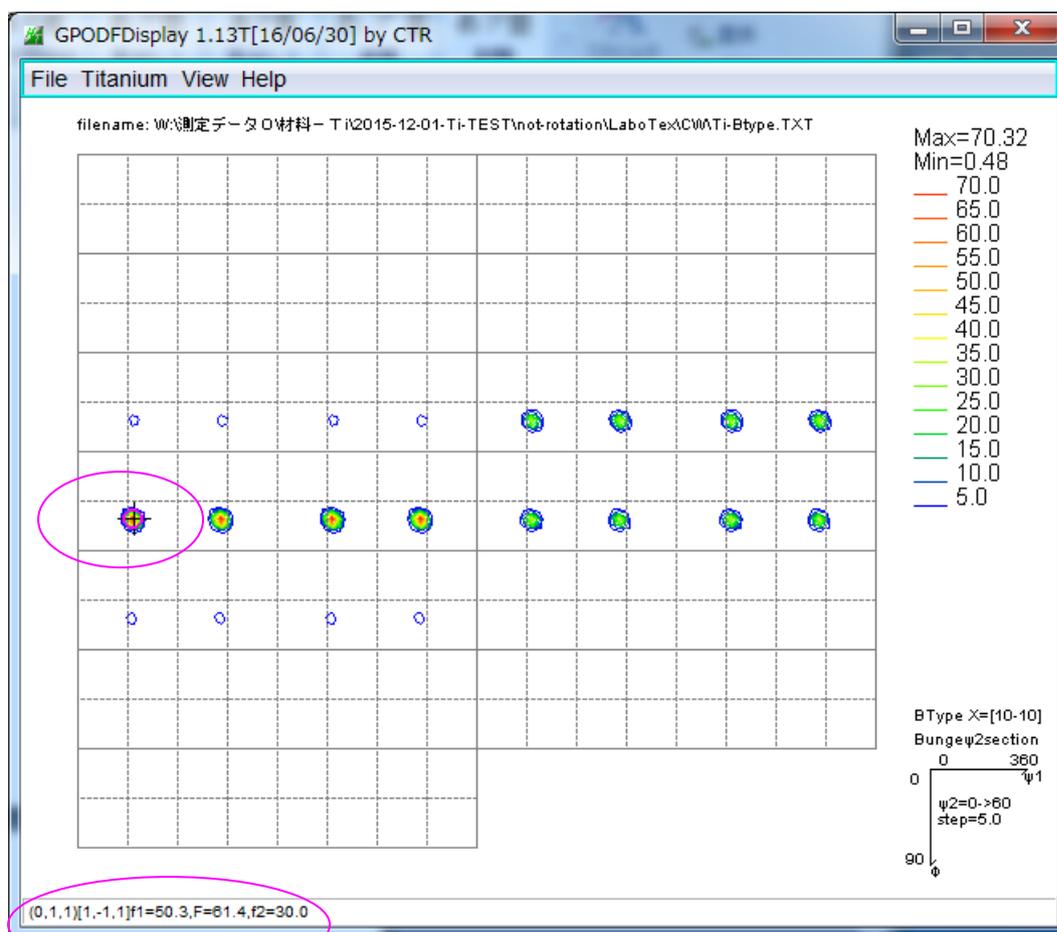
Material を Titanium を選択し、Euler 角度を入力し、Calc を行う



DISP、Return Structure を行う。

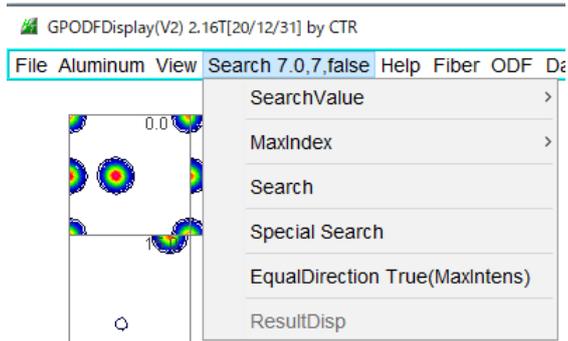
結晶方位画面が表示→ODF 画面上に、結晶方位情報が表示されます。

表示された 3 指数結晶方位情報



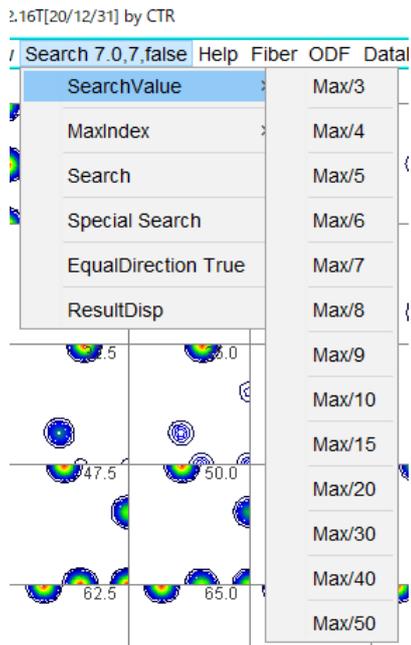
10. 結晶方位の自動計算

結晶方位計算は、指定された結晶方位より大きい密度位置に対しピーク位置を探し、euler角度計算を行い、同一結晶方位を削除して行われます。

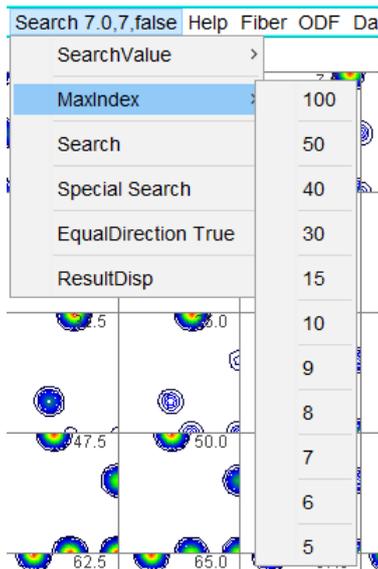


結晶方位指定

最大結晶方位に対して、1/3から1/50の値を指定します。

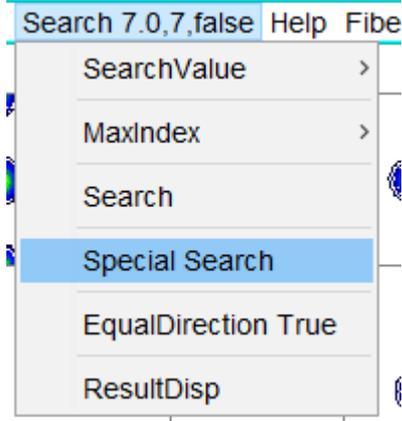
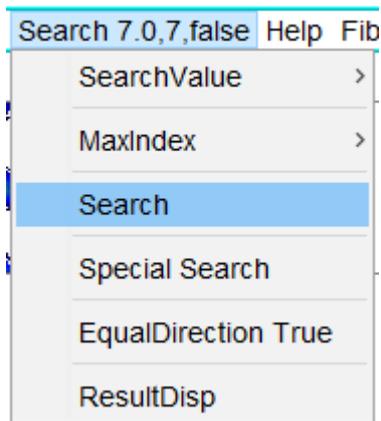


最大指数の指定



計算の開始

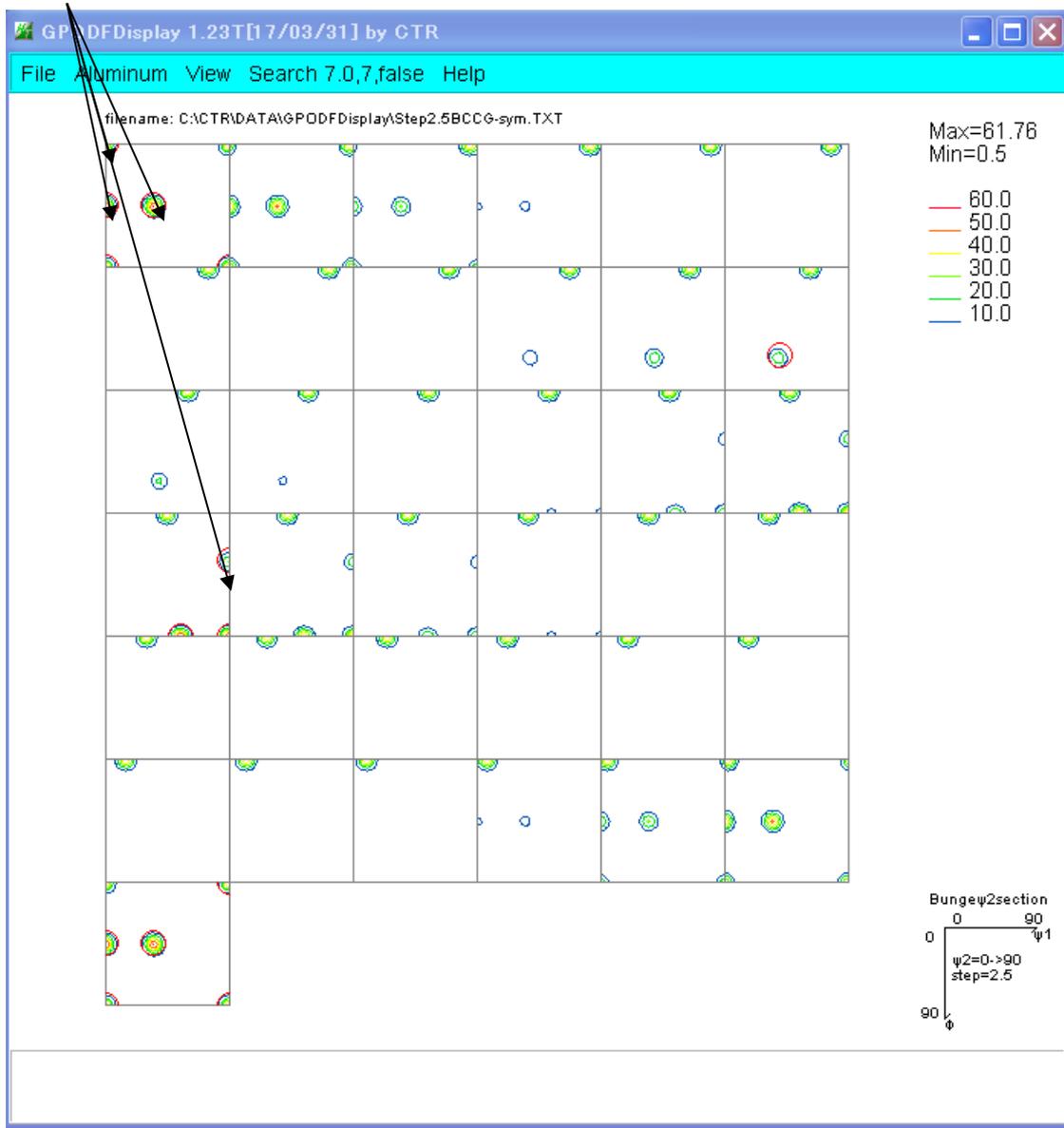
16T[20/12/31] by CTR



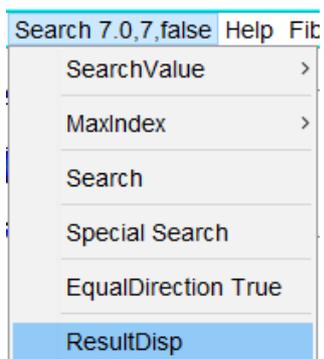
Searchにより結果が表示される。SpecialSearchはstepの半分内の標準方位を優先します。

計算結果

赤い○で表示



計算結果の表示



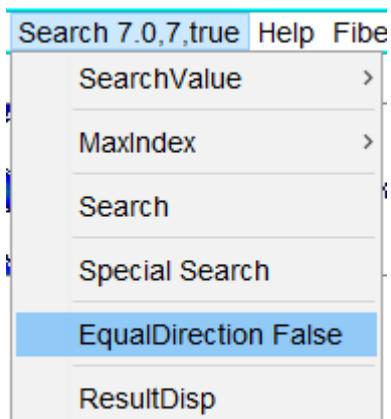
f1	F	f2	ODF	calcf1	calcF	calcf2	hkluw	EqualDirection
0.0	0.0	0.0	49.4	0.0	0.0	0.0	(0 0 1)[1 0 0] cube	6
0.0	45.0	0.0	61.8	0.0	45.0	0.0	(0 1 1)[1 0 0] goss	3
35.24	45.0	0.0	61.6	35.26	45.0	0.0	(0 1 1)[2 -1 1] brass	3
39.27	65.87	26.6	29.4	39.23	65.91	26.57	(1 2 1)[1 -1 1] copper	2

ODF 図から計算した Euler 角度と ODF 値

Euler 角度から計算した結晶方位と多重数

結晶方位から再計算した Euler 角度

実測定データの場合、多数の結晶方位が計算されるが、多重数 1 を削除する

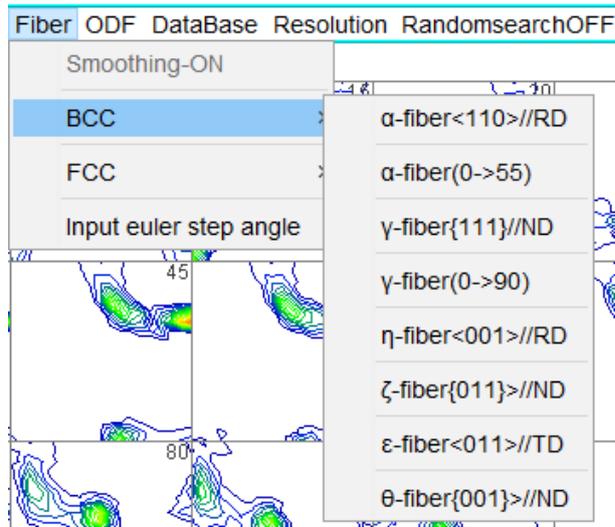


11. CubicのFiber解析

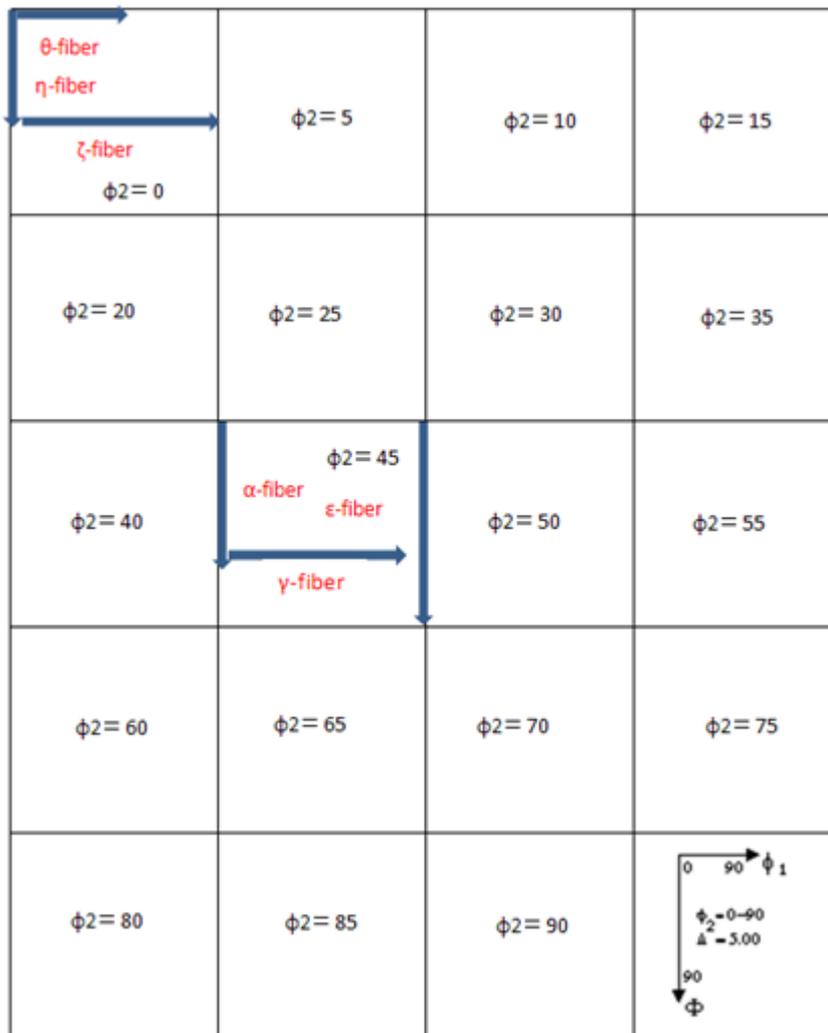
ODF図上の特定位置の2Dプロファイルを表示する。

FCCの β -Fiberは3Dプロファイルを表示する。

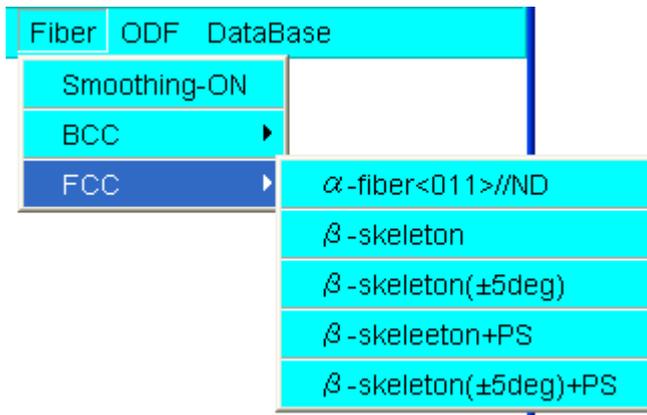
11.1 BCC-Fiber



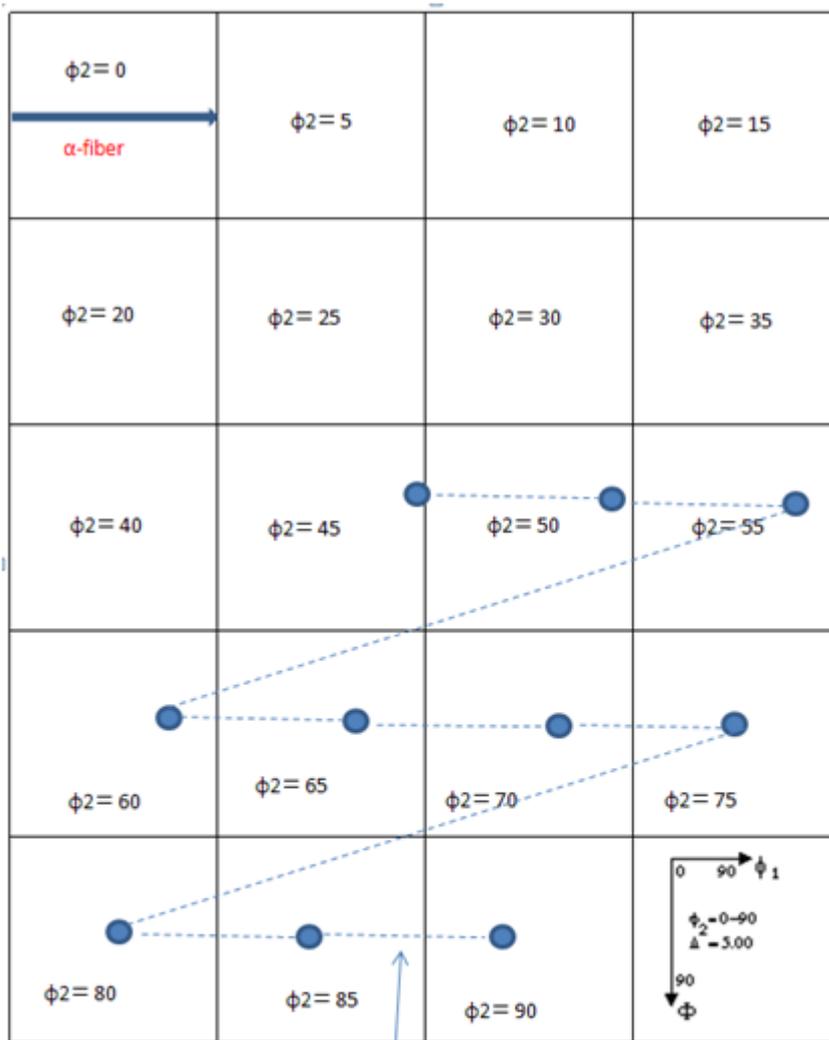
各FiberのODF図上位置



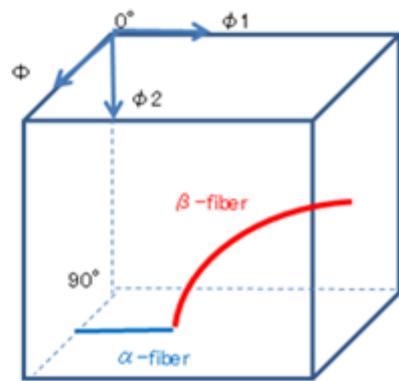
1.1.2 FCC-Fiber



各FiberのODF図上位置



β -skeleton



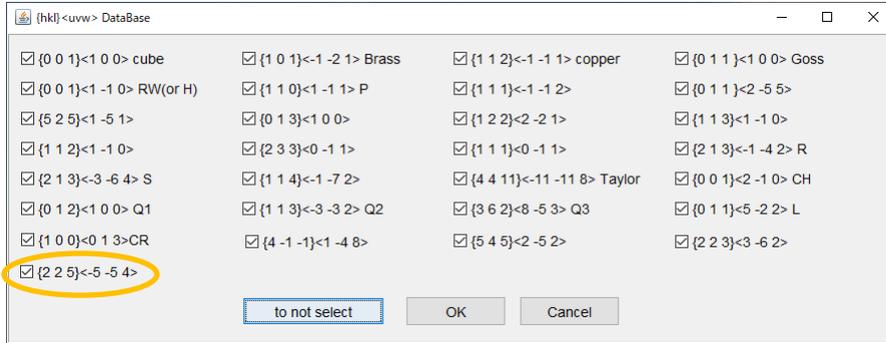
1 2. CubicのData Base位置の方位密度 (Ver3.09で(90,*,45)list作成)

Data Baseに登録されている方位の方位密度を算出する。

又、近傍のより方位密度の大きい値を算出する事も指定できます。

Data:measure_Data¥2020-11-13-BSC(SM5(0))

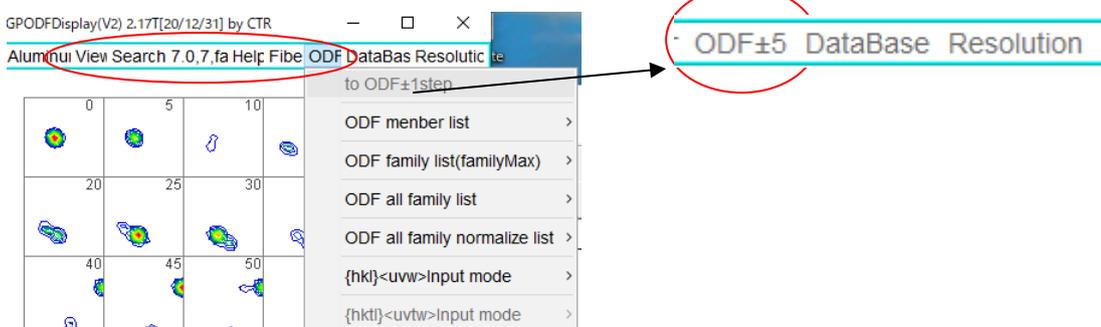
1 2. 1 Data Baseの指定



normではマイナス方位は0としています。

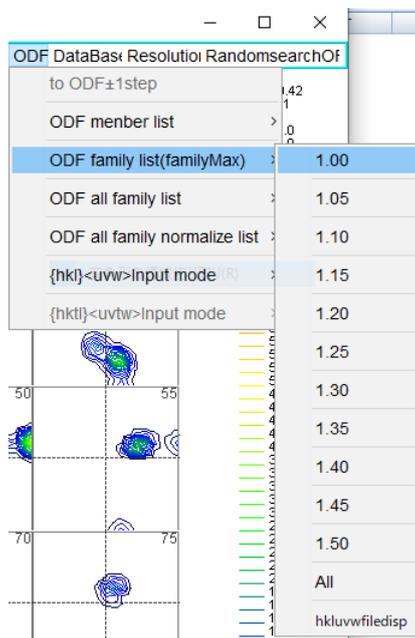
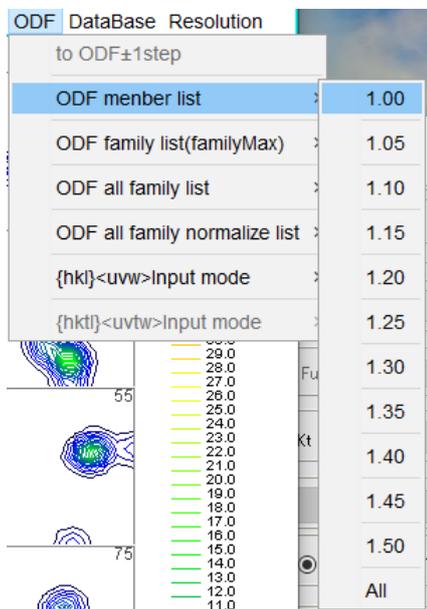
計算する結晶方位にチェックを行う。

1 2. 2 近傍の計算指定 (Ver 2. 1 7で中止)



1 2. 3 全ての方位を計算

1 2. 4 等価方位を纏めて計算 (最大)



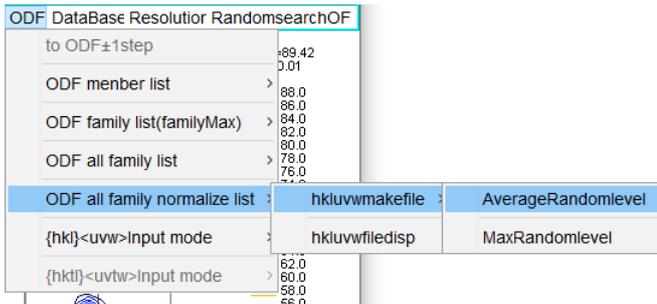
1.0 以上のすべての方位

Orientation	φ1	Φ	φ2	ODF
(1 1 2)[-1 -1 1]	90.0	35.26	45.0	89.42
(1 0 1)[-1 -2 1]	35.26	45.0	90.0	88.97
(1 1 0)[1 -1 2]	54.9	90.0	45.0	88.97
(0 1 1)[2 -1 1]	35.26	45.0	0.0	88.97
(1 2 1)[1 -1 1]	39.23	65.91	26.57	81.46
(1 1 0)[-2 -2 -5]	60.5	90.0	45.0	44.94
(0 1 1)[5 -2 2]	29.5	45.0	0.0	44.92
(1 0 1)[-2 -5 2]	29.5	45.0	90.0	44.92
(2 3 1)[3 -4 6]	52.87	74.5	33.69	27.04
(2 1 3)[3 -6 4]	58.98	36.7	63.43	27.01
(1 3 2)[6 -4 3]	27.03	57.69	18.43	26.15
(4 11 4)[11 -8 11]	41.65	71.13	19.98	20.19
(1 3 1)[3 -2 3]	42.13	72.45	18.43	20.19
(4 4 11)[-11 -11 8]	90.0	27.21	45.0	6.56
(1 1 3)[-3 -3 2]	90.0	25.24	45.0	6.56
(1 2 2)[2 -2 1]	26.57	48.19	26.57	2.74
(1 3 2)[4 -2 1]	14.96	57.69	18.43	1.41

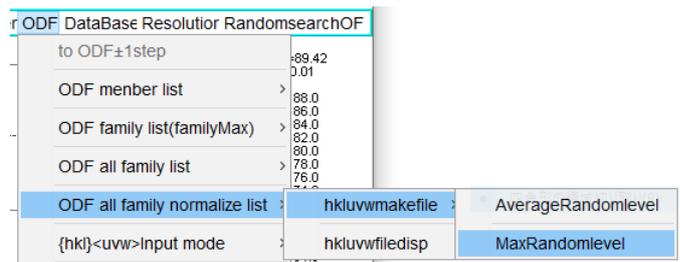
1.0 以上の等価方位の最大値

MaxOrientation	φ1	Φ	φ2	ODF
{1 1 2}<-1 -1 1> copper	90.0	35.26	45.0	89.42
{1 0 1}<-1 -2 1> Brass	35.26	45.0	90.0	88.97
{0 1 1}<5 -2 2> L	29.5	45.0	0.0	44.94
{1 3 2}<6 -4 3> S	27.03	57.69	18.43	27.04
{4 4 11}<-11 -11 8> Taylor	90.0	27.21	45.0	20.19
{1 1 3}<-3 -3 2> Q2	90.0	25.24	45.0	20.19
{1 2 2}<2 -2 1>	26.57	48.19	26.57	2.74
{1 3 2}<4 -2 1> R	14.96	57.69	18.43	1.41

等価な方位の平均値



等価な方位を規格化



Averagenorm{hkl}<uvw>, labotex

```
{001}<100>,0.01
{101}<-1-21>,88.97
{112}<-1-11>,85.44
{011}<100>,0.01
{001}<1-10>,0.01
{110}<1-11>,0.01
{111}<-1-12>,0.01
{011}<2-55>,0.01
{525}<1-51>,0.01
{013}<100>,0.01
{122}<2-21>,1.99
{113}<1-10>,0.01
{112}<1-10>,0.01
{233}<0-11>,0.01
{111}<0-11>,0.01
{213}<-1-42>,2.03
{132}<6-43>,53.45
{114}<-1-72>,0.01
{4411}<-11-118>,13.37
{001}<2-10>,0.01
{012}<100>,0.01
{113}<-3-32>,13.37
{362}<8-53>,0.23
{011}<5-22>,44.93
{100}<031>,0.01
{4-1-1}<1-48>,0.01
{554}<-2-25>,0.01
{232}<-3-26>,0.01
```

(2 3 1)[3 -4 6]	52.87	74.5	33.69	27.04
(2 1 3)[3 -6 4]	58.98	36.7	63.43	27.01
(1 3 2)[6 -4 3]	27.03	57.69	18.43	26.15

Maxnorm{hkl}<uvw>, labotex

```
{001}<100>,0.01
{101}<-1-21>,88.97
{112}<-1-11>,89.42
{011}<100>,0.01
{001}<1-10>,0.01
{110}<1-11>,0.01
{111}<-1-12>,0.01
{011}<2-55>,0.01
{525}<1-51>,0.01
{013}<100>,0.01
{122}<2-21>,5.47
{113}<1-10>,0.01
{112}<1-10>,0.01
{233}<0-11>,0.01
{111}<0-11>,0.01
{213}<-1-42>,2.81
{132}<6-43>,54.07
{114}<-1-72>,0.01
{4411}<-11-118>,20.19
{001}<2-10>,0.01
{012}<100>,0.01
{113}<-3-32>,20.19
{362}<8-53>,0.65
{011}<5-22>,44.94
{100}<031>,0.01
{4-1-1}<1-48>,0.01
{554}<-2-25>,0.01
{232}<-3-26>,0.01
```

平均値の規格化 (27.04+27.01+26.15) /3*2=53.46

最大値の規格化 27.04*2=54.08

内部計算値と表示値は異なります

1 2 . 5 ODF ± S T E P の考えかた (中止しています)

Orientation	$\phi 1$	Φ	$\phi 2$	ODF	$\phi 1$	Φ	$\phi 2$	ODF	$n\phi 1$	$n\Phi$	$n\phi 2$
{0 1 1}<1 0 0> Goss	0.0	45.0	0.0	54.54	0.0	45.0	0.0	54.54			
{1 0 1}<-1 -2 1> Brass	35.26	45.0	90.0	54.44	35.26	45.0	90.0	54.44			
{0 0 1}<1 0 0> cube	0.0	0.0	0.0	43.11	29.5	45.0	0.0	27.74	35.0	45.0	0.0
{0 1 1}<-5 -2 2> L	29.5	45.0	0.0	27.74	0.0	0.0	0.0	43.11			
{1 1 2}<-1 -1 1> copper	90.0	35.26	45.0	27.6	90.0	35.26	45.0	27.6			
{1 1 3}<-3 -3 2> Q2	90.0	25.24	45.0	2.73	90.0	25.24	45.0	2.73	90.0	30.0	45.0
MAXODF=54.54	MINIODF=0.5 (Weight=0 Cycle=5)				MINIODF=0.5 (Weight=0 Cycle=5)						

本来の結晶方位角度位置から計算した方位密度は左の青色BOX

ODF ± S T E P で計算した方位密度は右の赤色BOX

結晶方位E u l e r 角度のE u l e r 角度 (27.03, 57.69, 18.43)から
ステップ間隔上の位置(25, 60, 20)とし

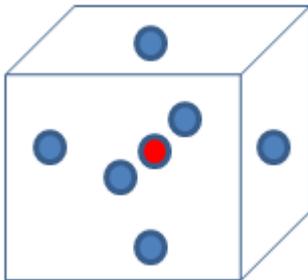
$\phi 1$ 20, 25, 30

Φ 55, 60, 65

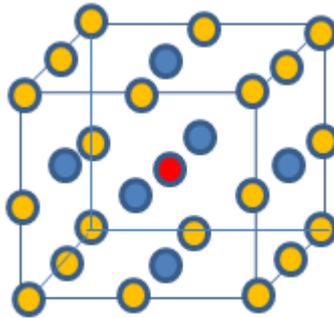
$\phi 2$ 15, 20, 25

の上の最大密度を計算する。

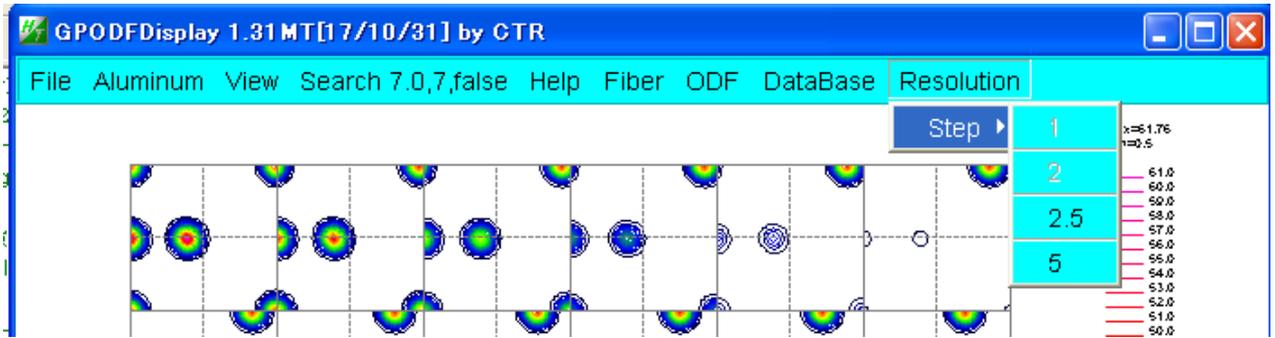
従来の最大値を求める範囲



新しい最大値を求める範囲



1.3. Resolutionの変更とファイル出力



ODF図の分解能を変更する。



分解能を変更したODF図が表示されます。

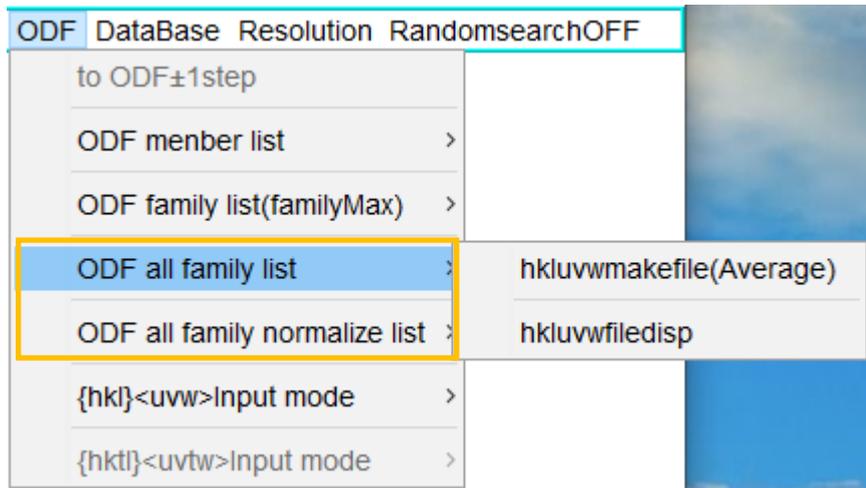


分解能変更や平滑化されたODF図を
ファイルとして登録出来ます。

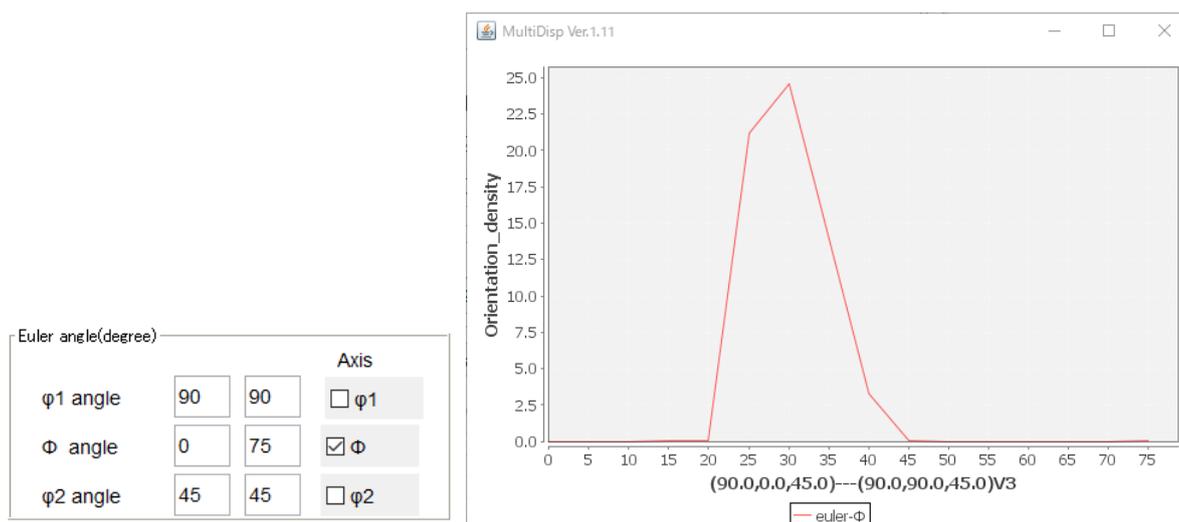
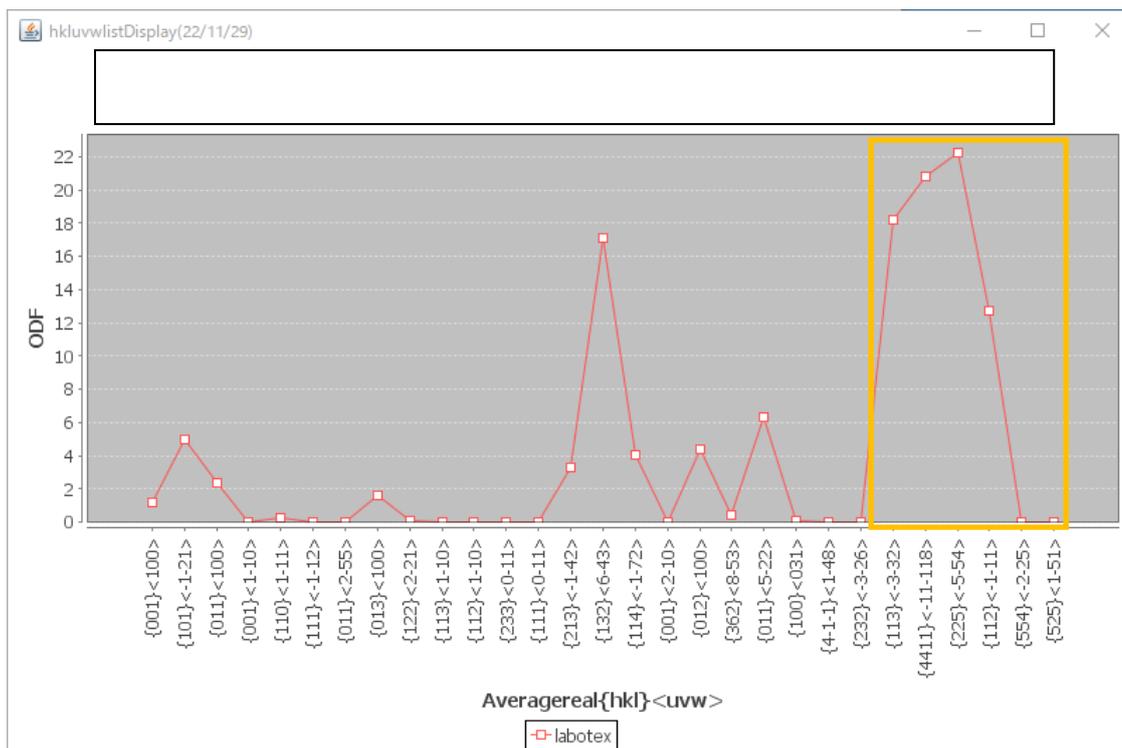
フォーマット

PHI1	PHI2	PHI	ODF
0.0	0.0	0.0	2.245656967163086
5.0	0.0	0.0	2.776681900024414
10.0	0.0	0.0	4.081935405731201
15.0	0.0	0.0	4.832701206207275
20.0	0.0	0.0	3.549795150756836
25.0	0.0	0.0	1.1205506324768066

13.6 Shitcopperのsort

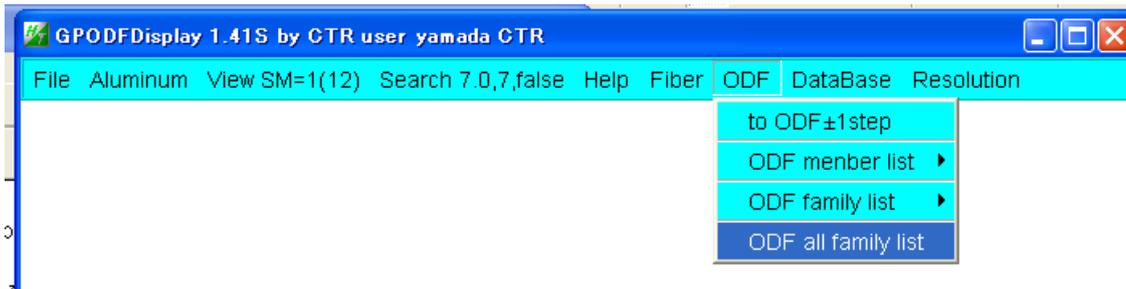


All Familyモードでは (90, *, 45) が sort される。

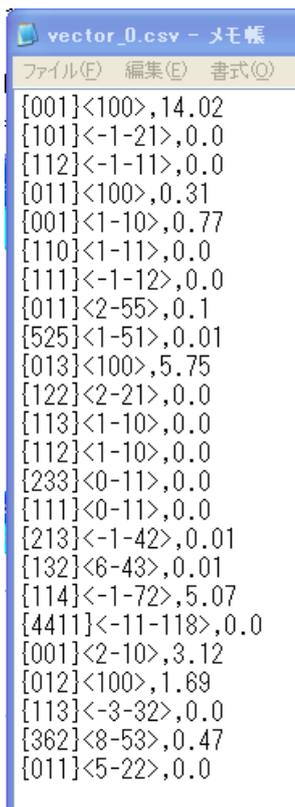


1.4 ODF Value listのファイ化

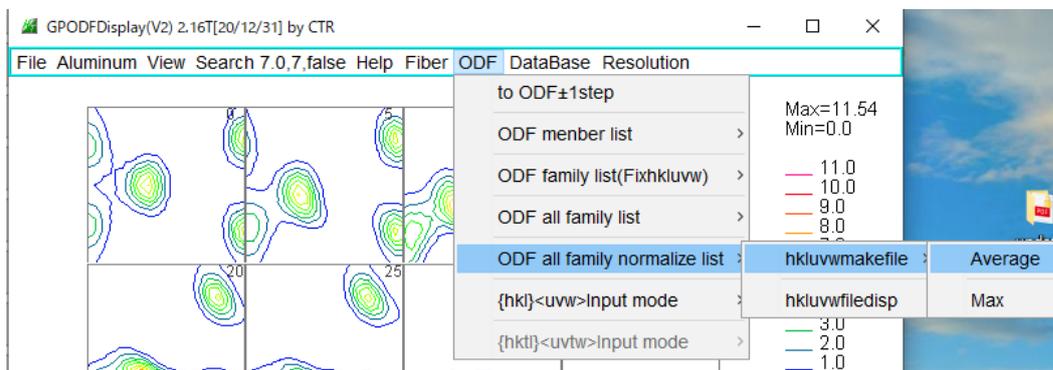
同一極点処理結果から各種ODF解析を行っても結果が異なるが、ODF図では比較し難い。
 h k l u v wの方位密度の数値化を行うこと容易に比較出来ます。
 各種方位密度の値をc s vファイルとして比較できるようにしました。
 Cubic 限定です。外は、手入力モードをご使用下さい。



Vector法を除くODF図の場合はODF全体で計算するが
 Vector方位の場合、 μ - ζ 図を1面表示することでODF方位密度の計算を行います。



ODF図は多重性により結晶方位により方位密度が異なります。
 Databaseの結晶方位ではVolumeFractiuonが同一でも以下で示すような方位密度を示します。
 この倍率を考慮する計算は



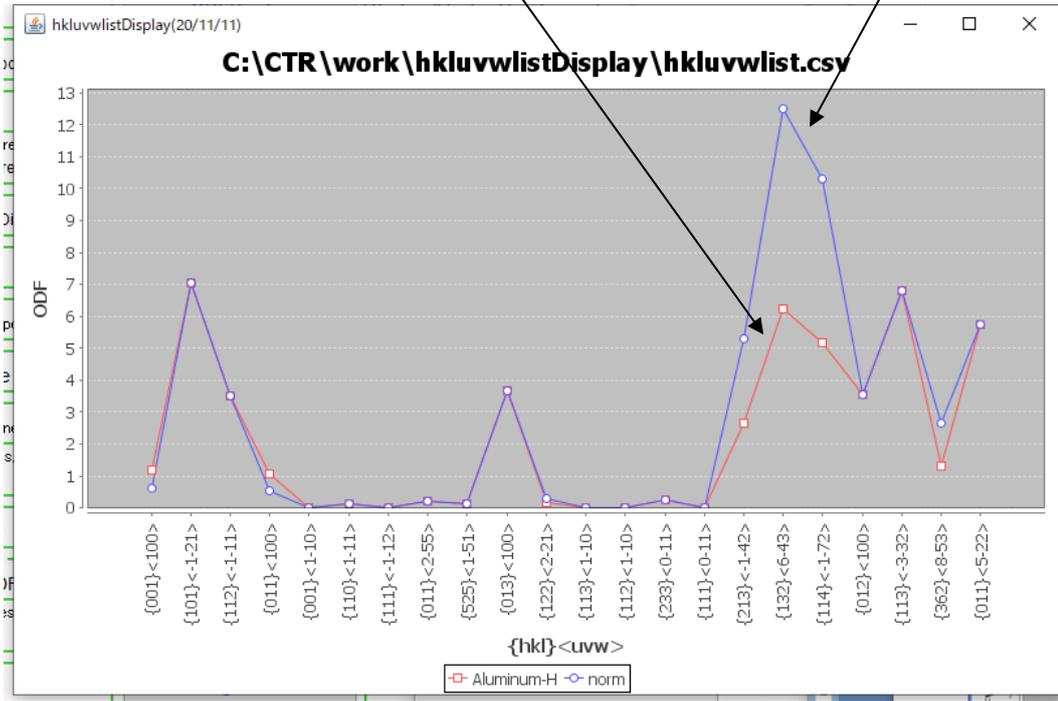
多重性なし

多重性を考慮

	Multiplicity
{001}<100>	4
{101}<-1-21>	2
{112}<-1-11>	2
{011}<100>	4
{001}<1-10>	4
{110}<1-11>	2
{111}<-1-12>	2
{011}<2-55>	2
{525}<1-51>	2
{013}<100>	2
{122}<2-21>	1
{113}<1-10>	2
{112}<1-10>	2
{233}<0-11>	2
{111}<0-11>	2
{213}<-1-42>	1
{132}<6-43>	1
{114}<-1-72>	1
{4411}<-11-11 8>	2
{001}<2-10>	2
{012}<100>	2
{113}<-3-32>	2
{362}<8-53>	1
{011}<5-22>	2

```
{hkl}<uvw>,mtex2
{001}<100>,1.19
{101}<-1-21>,7.04
{112}<-1-11>,3.51
{011}<100>,1.06
{001}<1-10>,0.0
{110}<1-11>,0.13
{111}<-1-12>,0.01
{011}<2-55>,0.21
{525}<1-51>,0.13
{013}<100>,3.66
{122}<2-21>,0.15
{113}<1-10>,0.02
{112}<1-10>,0.01
{233}<0-11>,0.25
{111}<0-11>,0.02
{213}<-1-42>,2.64
{132}<6-43>,6.25
{114}<-1-72>,5.16
{012}<100>,3.53
{113}<-3-32>,6.8
{362}<8-53>,1.32
{011}<5-22>,5.76
```

```
norm{hkl}<uvw>,mtex2
{001}<100>,0.595
{101}<-1-21>,7.04
{112}<-1-11>,3.51
{011}<100>,0.53
{001}<1-10>,0.0
{110}<1-11>,0.13
{111}<-1-12>,0.01
{011}<2-55>,0.21
{525}<1-51>,0.13
{013}<100>,3.66
{122}<2-21>,0.3
{113}<1-10>,0.02
{112}<1-10>,0.01
{233}<0-11>,0.25
{111}<0-11>,0.02
{213}<-1-42>,5.28
{132}<6-43>,12.5
{114}<-1-72>,10.32
{012}<100>,3.53
{113}<-3-32>,6.8
{362}<8-53>,2.64
{011}<5-22>,5.76
```



ODF all family normalize list

hkluvwmakefile

の動作

多重性を考慮した計算では、バックグラウンドを削除して計算されます。

バックグラウンド (ランダムレベル) 計算に使用する方位の最小密度が適用されています。

(2 1 1)[0 -1 1]	50.77	65.91	63.43	0.6
(1 1 3)[1 -1 0]	0.0	25.24	45.0	0.59
(3 1 1)[0 -1 1]	47.87	72.45	71.57	0.59
(2 3 3)[0 -1 1]	66.91	50.24	33.69	0.59
(3 3 2)[1 -1 0]	0.0	64.76	45.0	0.59
(1 1 1)[0 -1 1]	60.0	54.74	45.0	0.59
(1 1 1)[1 -1 0]	0.0	54.74	45.0	0.59
MAXODF=64.1	MINIODF=0.59		(Weight=0 Cycle=1)	

このような場合、ランダムレベルは、0.59です。

ODF all family list	モードが左、	ODF all family normalize list	が右
<code>{hkl}<uvw>,mtex</code>		<code>norm{hkl}<uvw>,mtex</code>	
<code>{001}<100>,24.46</code>		<code>{001}<100>,12.525</code>	
<code>{101}<-1-21>,14.51</code>		<code>{101}<-1-21>,14.51</code>	
<code>{112}<-1-11>,6.3</code>		<code>{112}<-1-11>,6.3</code>	
<code>{011}<100>,27.56</code>		<code>{011}<100>,14.075</code>	
<code>{001}<1-10>,1.16</code>		<code>{001}<1-10>,0.875</code>	
<code>{110}<1-11>,1.66</code>		<code>{110}<1-11>,1.65999999</code>	
<code>{111}<-1-12>,0.61</code>		<code>{111}<-1-12>,0.61</code>	
<code>{011}<2-55>,1.52</code>		<code>{011}<2-55>,1.52</code>	
<code>{525}<1-51>,0.76</code>		<code>{525}<1-51>,0.76</code>	
<code>{013}<100>,0.83</code>		<code>{013}<100>,0.83</code>	
<code>{122}<2-21>,0.64</code>		<code>{122}<2-21>,0.69000000</code>	
<code>{113}<1-10>,0.59</code>		<code>{113}<1-10>,0.59</code>	
<code>{112}<1-10>,0.6</code>		<code>{112}<1-10>,0.6</code>	
<code>{233}<0-11>,0.59</code>		<code>{233}<0-11>,0.59</code>	
<code>{111}<0-11>,0.59</code>		<code>{111}<0-11>,0.59</code>	
<code>{213}<-1-42>,0.61</code>		<code>{213}<-1-42>,0.63</code>	
<code>{132}<6-43>,0.69</code>		<code>{132}<6-43>,0.78999999</code>	
<code>{114}<-1-72>,0.64</code>		<code>{114}<-1-72>,0.69000000</code>	
<code>{012}<100>,0.8</code>		<code>{012}<100>,0.8</code>	
<code>{113}<-3-32>,1.83</code>		<code>{113}<-3-32>,1.83</code>	
<code>{362}<8-53>,0.62</code>		<code>{362}<8-53>,0.65</code>	
<code>{011}<5-22>,9.21</code>		<code>{011}<5-22>,9.21</code>	

例えば、

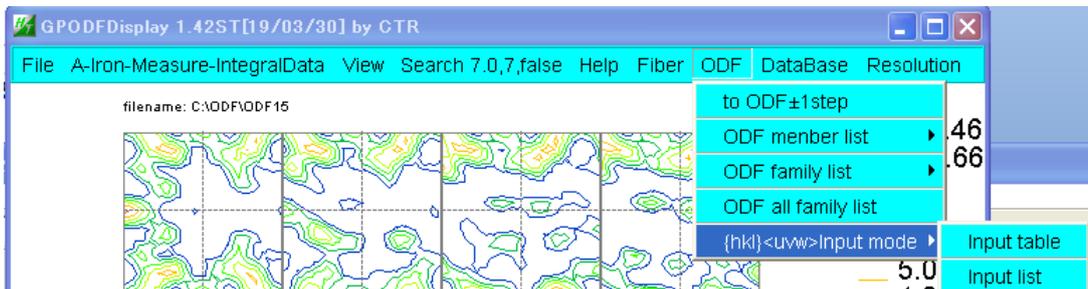
$$\begin{aligned} \{001\}\langle 100\rangle & (24.46-0.59)*1/2+0.59=12.525 \\ \{101\}\langle -1-21\rangle & (14.51-0.59)*2/2+0.59=14.51 \\ \{132\}\langle 6-43\rangle & (0.69-0.59)*4/2+0.59=0.79 \end{aligned}$$

ただし、計算する方位がすべてランダムレベル以上に絞った場合、計算結果は誤りです。

本来、ODF図の最小値がランダムレベルですが、Hermonicの場合、最小値がランダムレベル以下を示します。この対策のため、計算する方位の最小値を採用しています。

1 4 . 1 データベースの入力モード3 指数

Vector 法を除く ODF に対応、Cubic,Tetragonal,Orthorhombic,Hexagonal3 指数対応 {h k l} < u v w > テーブルを入力し、方位密度の計算を行う。

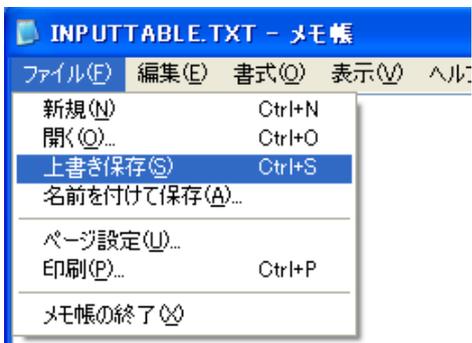




ミラー指数をスペースで区切り入力する。

Euler 角度が 0->90 以内に入力する。

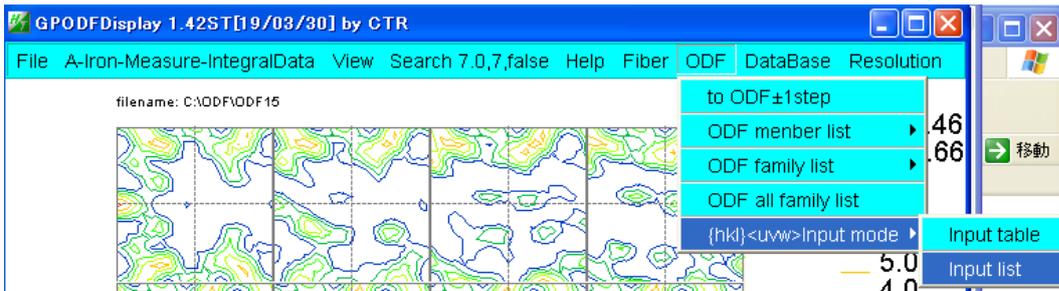
入力終了でファイル作成（上書）終了



再度 t a b l e の確認で Euler 角度が追加されています。



方位密度計算

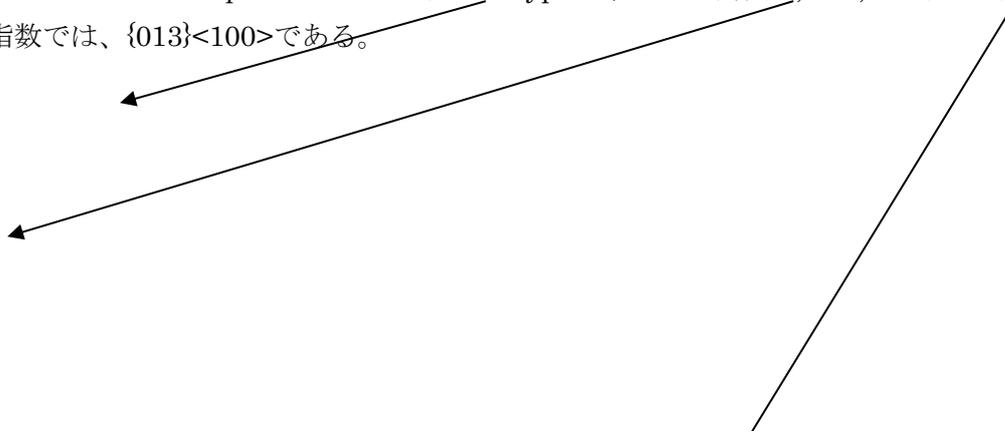


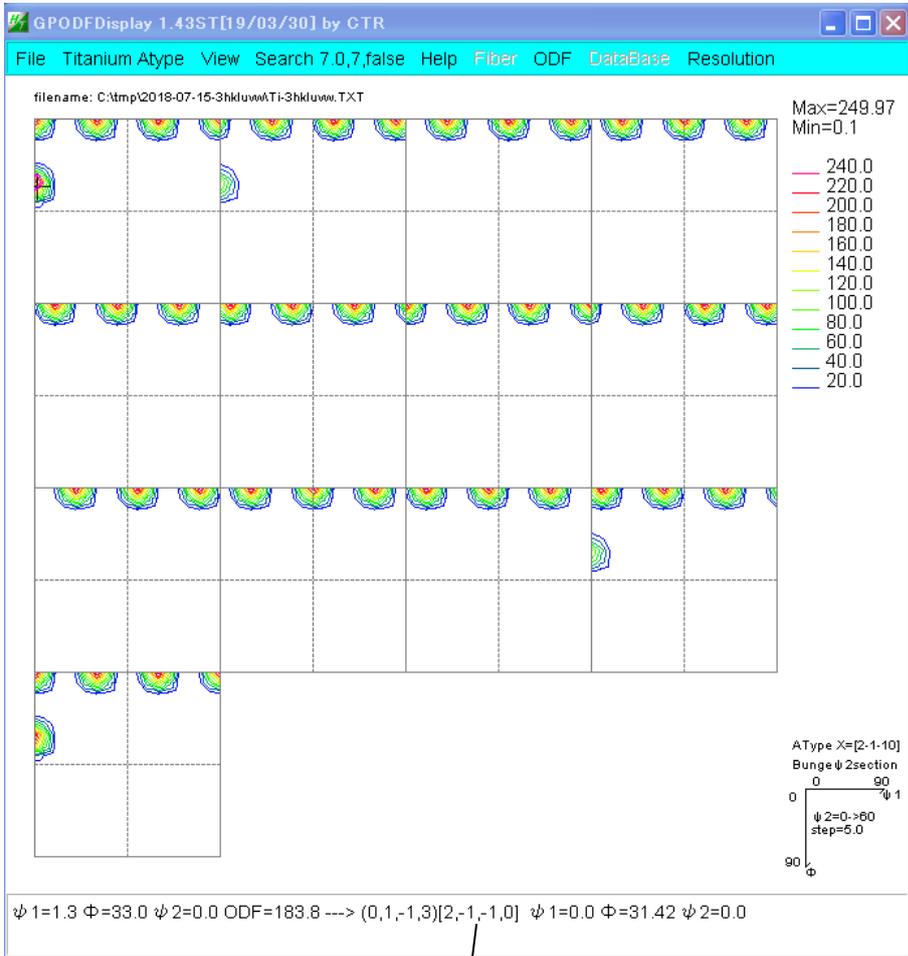
計算結果のファイルが作成されます。

1 4 . 2 H e x a g o n a l の 3 指 数 入 力

マウスマウスカーソルは 4 指数対応ですが、Inputmode は 3 指数対応です。

L a b o T e x の Export した O D F 図は A T y p e で、Euler 角度(0,31.4,0)は{01-13}<2-1-10>で 3 指数では、{013}<100>である。





HexaConvert 1.10ST[19/03/30] by CTR

File Step Help

A X-Axis[100] <[2-1-10]> B X-Axis[210] <[10-10]>

Miller Notation (3Axis Notation)
 0 1 3 1 0 0

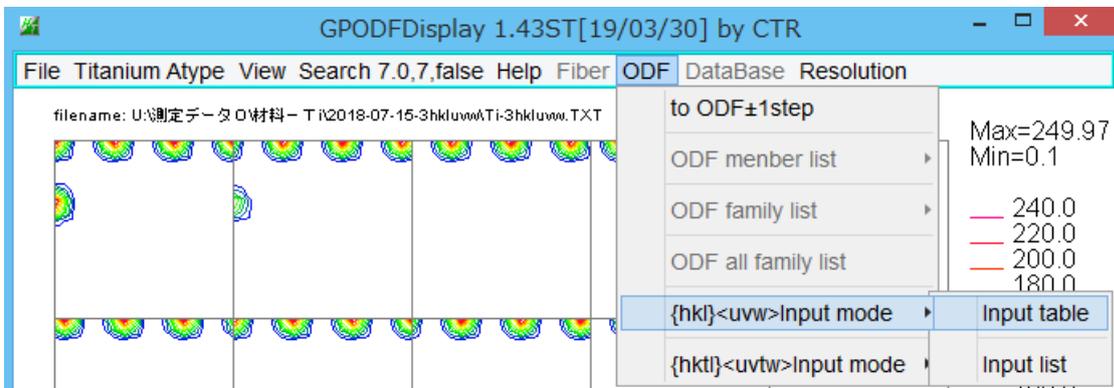
Miller Bravais Notation (4 Axis Notation)
 0 1 -1 3 2 -1 -1 0

Euler (ϕ 1 Φ 2)
 0.0 31.418 0.0

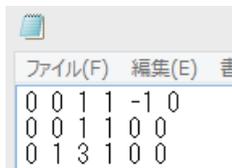
Material select
 Titanium.TXT

c/a 1.587 Input ψ 2 Angles 0

DISP
 Position 10 Disp size 200
 BG Corr Black Line size 1.0



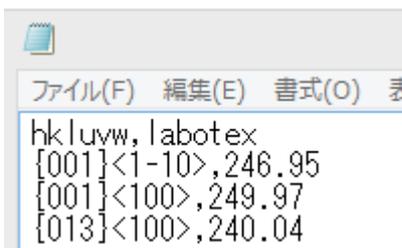
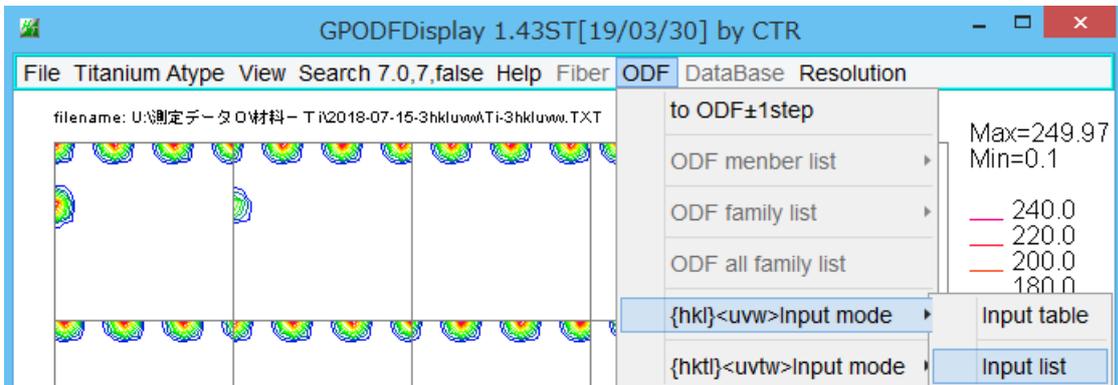
で以下を入力し、



を入力後 s a v e し、再度開くと、E u l e r 角度が計算されています



方位計算は



が得られます。

t a b l eには複数入力が可能で、材料別に管理される場合は、メモ帳の l o a d、s a v e機能を使って下さい。

t a b l eの実態ファイルは

C:\¥CTR¥work¥GPODFDisplay¥INPUTTABLE.TXT ファイルです。

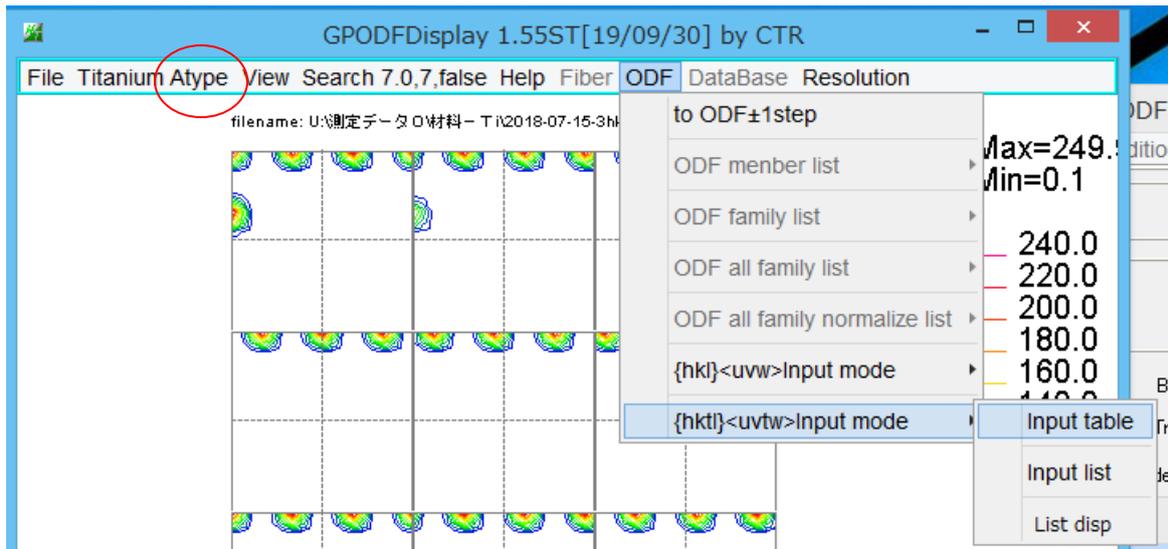
登録が不良の場合,Input table に表示できなく事があります。ファイルを削除してください。

3 指数<-> 4 指数 指数<-> e u l e r 角度 A t y p e<-> B t y p eの確認は H e x a C o n v e r t ソフトウェアをご利用下さい。

14.3 Hexagonalの4指数入力

Vector法を除くODFに対応、Hexagonal 4指数対応

{h k t l} <u v t w>テーブルを入力し、方位密度の計算を行う。



4指数で結晶方位を複数入力する

```
ファイル(F) 編集(E) 書式(O)
0 0 0 1 1 -1 0 0
0 1 -1 3 2 -1 -1 0
0 0 0 1 2 -1 -1 0
```

ファイルをsaveし、再度読み込むと

```
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
0 0 0 1 1 -1 0 0 0.0 0.0 30.0
0 1 -1 3 2 -1 -1 0 0.0 31.42 0.0
0 0 0 1 2 -1 -1 0 0.0 0.0 0.0
```

euler角度計算結果も表示される。

方位密度計算は

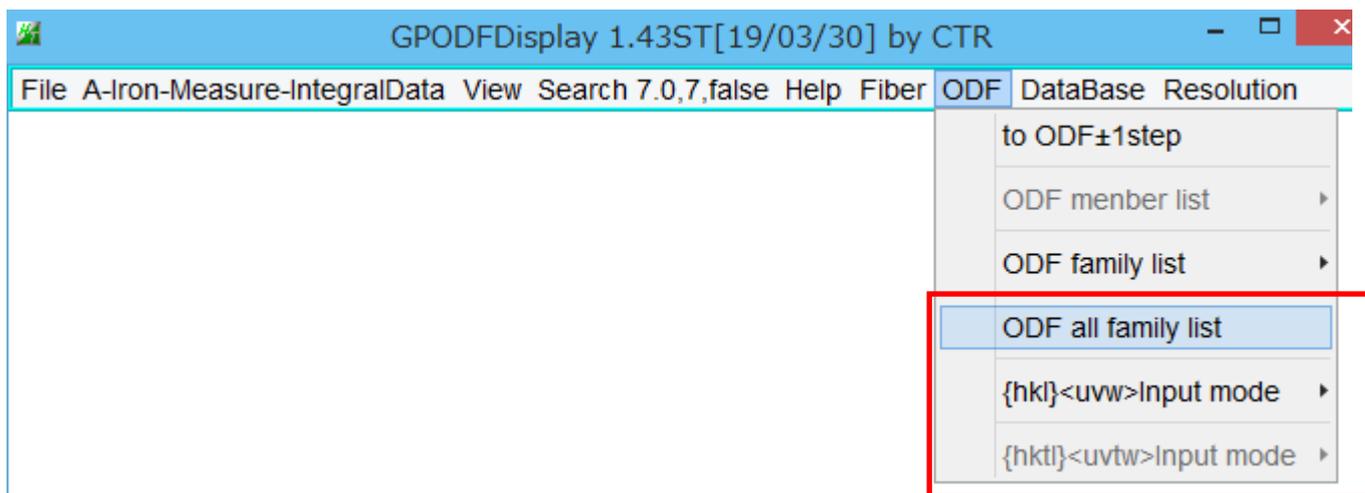
```
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V)
hkluvw, labotex
{0001}<1-100>,246.95
{01-13}<2-1-10>,240.04
{0001}<2-1-10>,249.97
```

ファイルの実体は

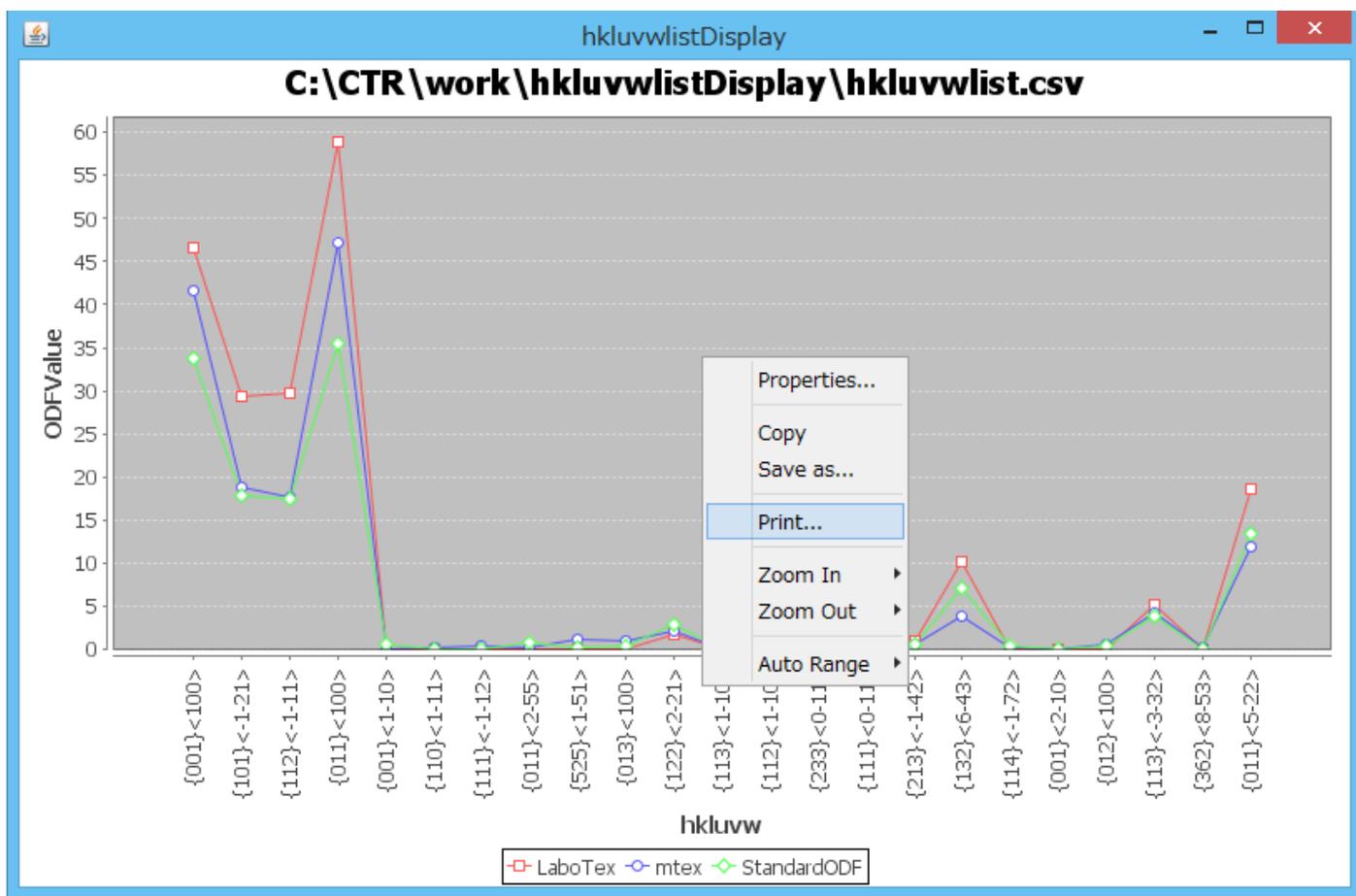
C:\¥CTR¥work¥GPODFDisplay¥INPUTTABLEHEXA.TXT ファイルです。

登録が不良の場合,Input tableに表示できなく事があります。ファイルを削除してください。

1 4. 4 サンプル間比較



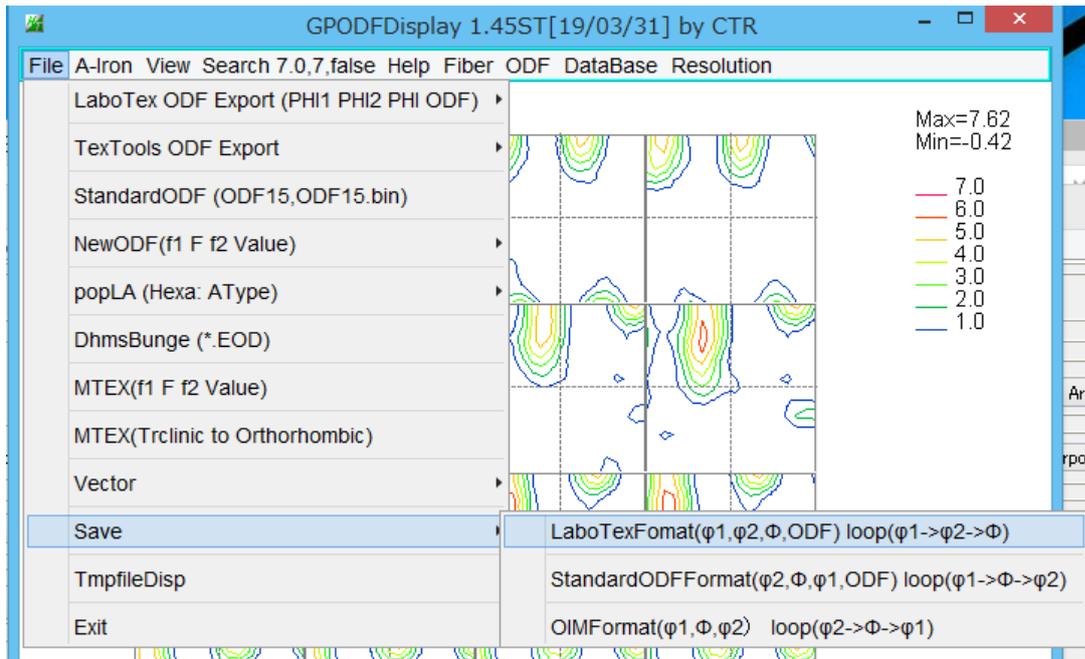
ODF all family list, {hkl}<uvw>mode, {hkl}<uvw>で作成されるファイルは hkluvwlistDisplay ソフトウェアにより、複数のサンプル間で集計し数値的に比較出来ます。或いは、Excel に渡し、グラフ表示で比較できます。



印刷も可能になります。

15. ODFデータの保存

入力されたデータを平滑化などの加工後、以下の Format で保存します。



LaboTexFormat

PHI1	PHI2	PHI	ODF↓
0.0	0.0	0.0	-0.41657331585884094↓
5.0	0.0	0.0	-0.01664380542933941↓
10.0	0.0	0.0	1.135297417640686↓
15.0	0.0	0.0	2.981170892715454↓
20.0	0.0	0.0	4.9847636222839355↓
25.0	0.0	0.0	5.678861141204834↓
30.0	0.0	0.0	4.162786483764648↓
35.0	0.0	0.0	1.6847549676895142↓
40.0	0.0	0.0	0.1028570681810379↓
45.0	0.0	0.0	-0.3014509677886963↓
50.0	0.0	0.0	0.10285595059394836↓
55.0	0.0	0.0	1.6847530603408813↓
60.0	0.0	0.0	4.162785053253174↓
65.0	0.0	0.0	5.678861141204834↓
70.0	0.0	0.0	4.98476505279541↓
75.0	0.0	0.0	2.9811720848083496↓
80.0	0.0	0.0	1.1352989673614502↓
85.0	0.0	0.0	-0.01664225570857525↓
90.0	0.0	0.0	-0.41657307744026184↓
0.0	5.0	0.0	-0.016643831506371498↓
5.0	5.0	0.0	1.135297417640686↓
10.0	5.0	0.0	2.981170892715454↓

StandradODFFormat

PHI2	PHI	PHI1	ODF↓
0.0	0.0	0.0	-0.41657331585884094↓
0.0	0.0	5.0	-0.01664380542933941↓
0.0	0.0	10.0	1.135297417640686↓
0.0	0.0	15.0	2.981170892715454↓
0.0	0.0	20.0	4.9847636222839355↓
0.0	0.0	25.0	5.678861141204834↓
0.0	0.0	30.0	4.162786483764648↓
0.0	0.0	35.0	1.6847549676895142↓
0.0	0.0	40.0	0.1028570681810379↓
0.0	0.0	45.0	-0.3014509677886963↓
0.0	0.0	50.0	0.10285595059394836↓
0.0	0.0	55.0	1.6847530603408813↓
0.0	0.0	60.0	4.162785053253174↓
0.0	0.0	65.0	5.678861141204834↓
0.0	0.0	70.0	4.98476505279541↓
0.0	0.0	75.0	2.9811720848083496↓
0.0	0.0	80.0	1.1352989673614502↓
0.0	0.0	85.0	-0.01664225570857525↓
0.0	0.0	90.0	-0.41657307744026184↓
0.0	5.0	0.0	-0.33864858746528625↓
5.0	5.0	0.0	0.03026255965232849↓
10.0	5.0	10.0	1.1339056491851807↓

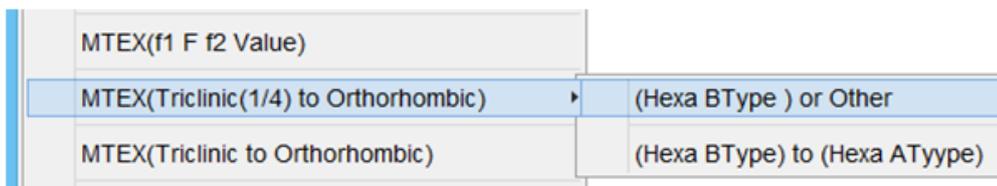
OIMFormat

PHI1	PHI	PHI2	ODF↓
0.0	0.0	0.0	-0.41657331585884094↓
0.0	0.0	5.0	-0.016643831506371498↓
0.0	0.0	10.0	1.1352972984313965↓
0.0	0.0	15.0	2.981170654296875↓
0.0	0.0	20.0	4.9847636222839355↓
0.0	0.0	25.0	5.678861141204834↓
0.0	0.0	30.0	4.162786483764648↓
0.0	0.0	35.0	1.6847550868988037↓
0.0	0.0	40.0	0.10285669565200806↓
0.0	0.0	45.0	-0.30145126581192017↓
0.0	0.0	50.0	0.10285532474517822↓
0.0	0.0	55.0	1.6847525835037231↓
0.0	0.0	60.0	4.162784576416016↓
0.0	0.0	65.0	5.678860664367676↓
0.0	0.0	70.0	4.984764099121094↓
0.0	0.0	75.0	2.9811716079711914↓
0.0	0.0	80.0	1.1352992057800293↓
0.0	0.0	85.0	-0.016642259433865547↓
0.0	0.0	90.0	-0.41657325625419617↓
5.0	0.0	0.0	-0.33864858746528625↓
5.0	5.0	0.0	0.03429048880934715↓
10.0	5.0	10.0	1.1835426092147827↓

LaboTexFormatは再度LaboTexODFデータとして読み込めますが

StandardODFFormatデータは読み込めません。

16. MTEXのImport



Triclinicで使用
Orthorhombicで使用
使用しない

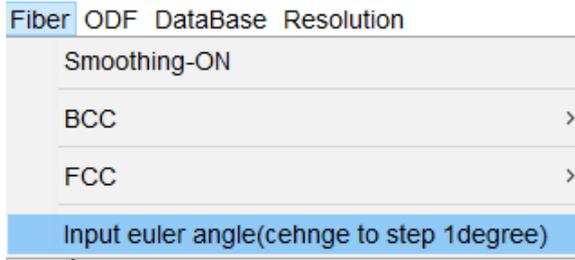
17. ϕ 2 断面の ϕ 1 - Φ 軸に角度表示

Soft-index.html の DOC/Snipping/Windows10-Snipping.pdf を参考

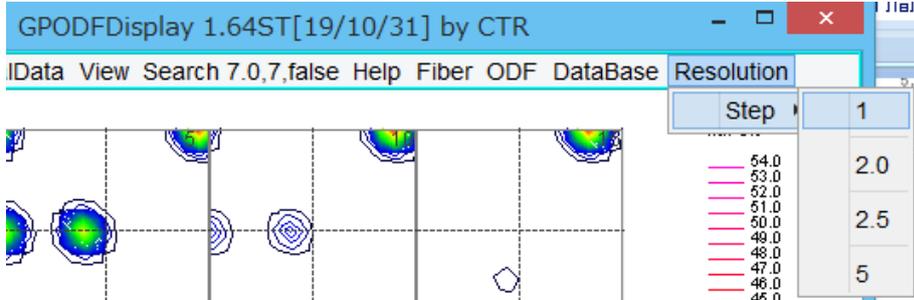
18. Fiber計算にeuler角度入力

固定したFiber以外にeuler角度の手入力を実現した。(Ver1.64以降)

Input euler angleの場合、ODFをステップ1.0度に変えて計算



内部的にはODFステップ5degのデータに対し、ステップ間隔を2.5deg,2deg,1degを可能にしている



例えば以下の場合

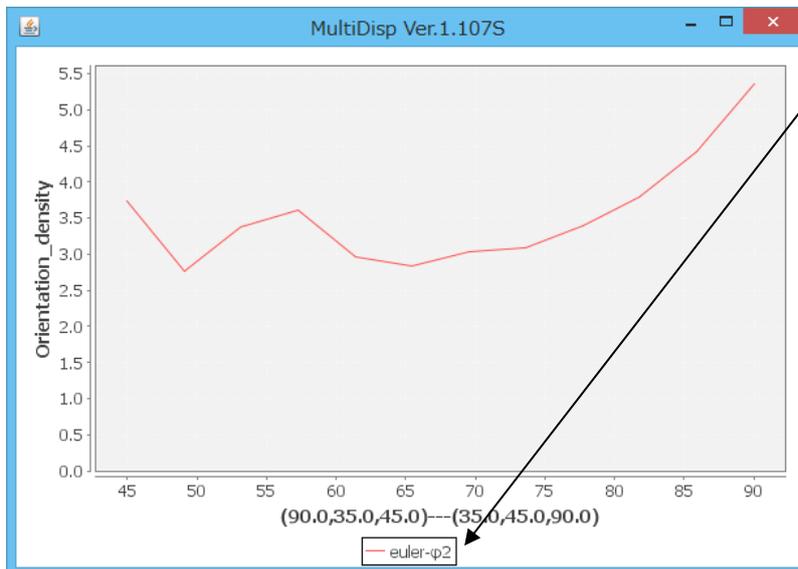
計算される euler 角度は



$\phi 1$	Φ	$\phi 2 \downarrow$
90.0	35.0	45.0
85.0	35.909	49.091
80.0	36.818	53.182
75.0	37.727	57.273
70.0	38.636	61.364
65.0	39.545	65.455
60.0	40.455	69.545
55.0	41.364	73.636
50.0	42.273	77.727
45.0	43.182	81.818
40.0	44.091	85.909
35.0	45.0	90.0

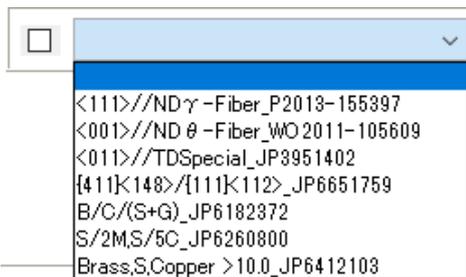
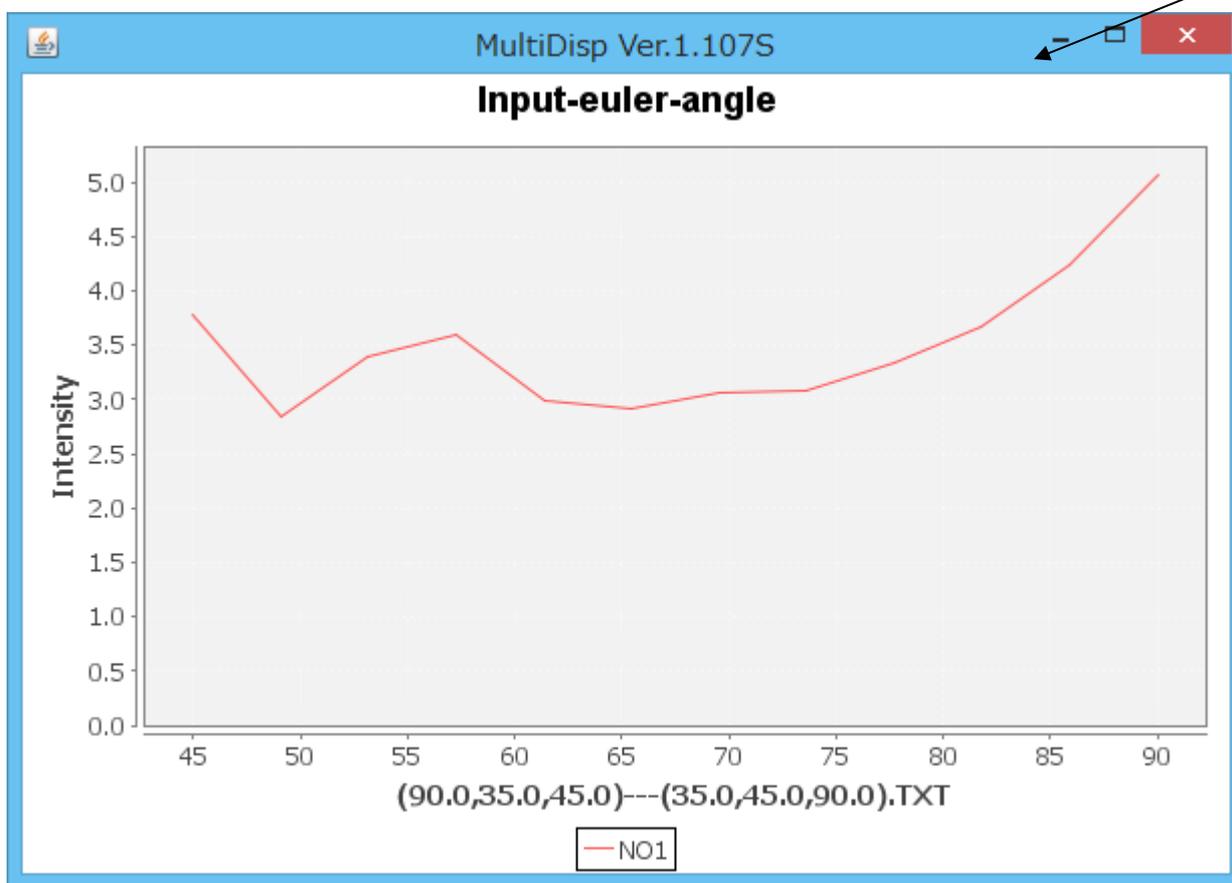
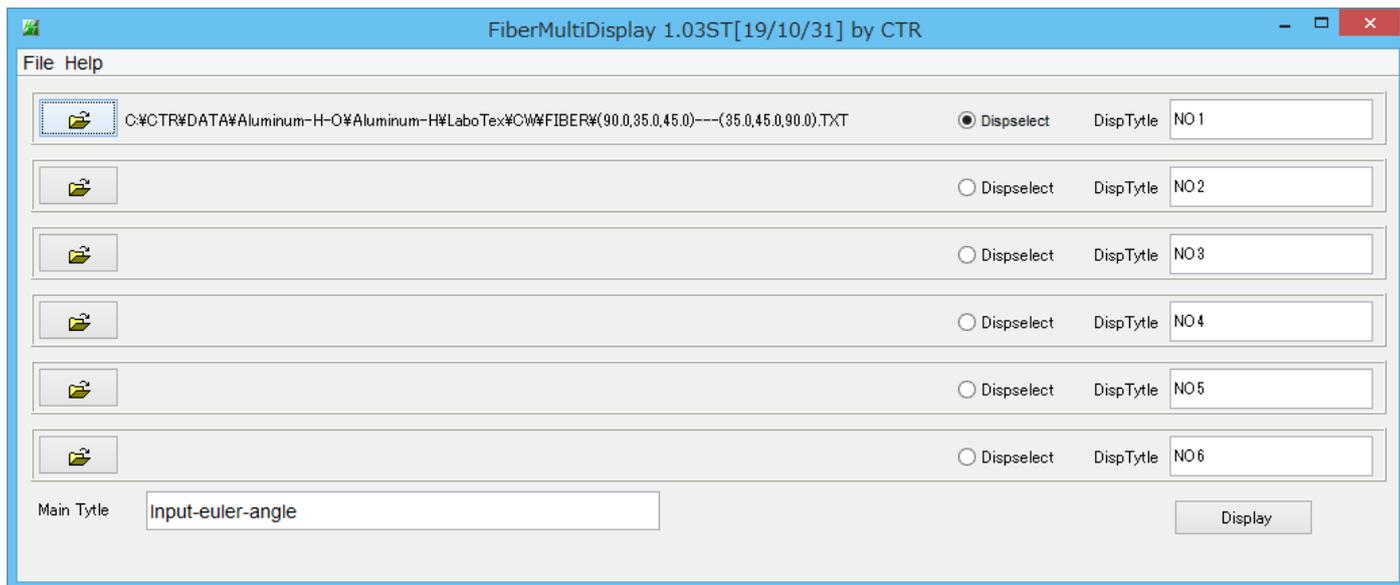
3軸の範囲が広い軸の基本ステップから他の軸のステップ間隔を計算

Fiberの値は ODF ステップ 1.0deg から計算され、選択された euler 角度軸で表示



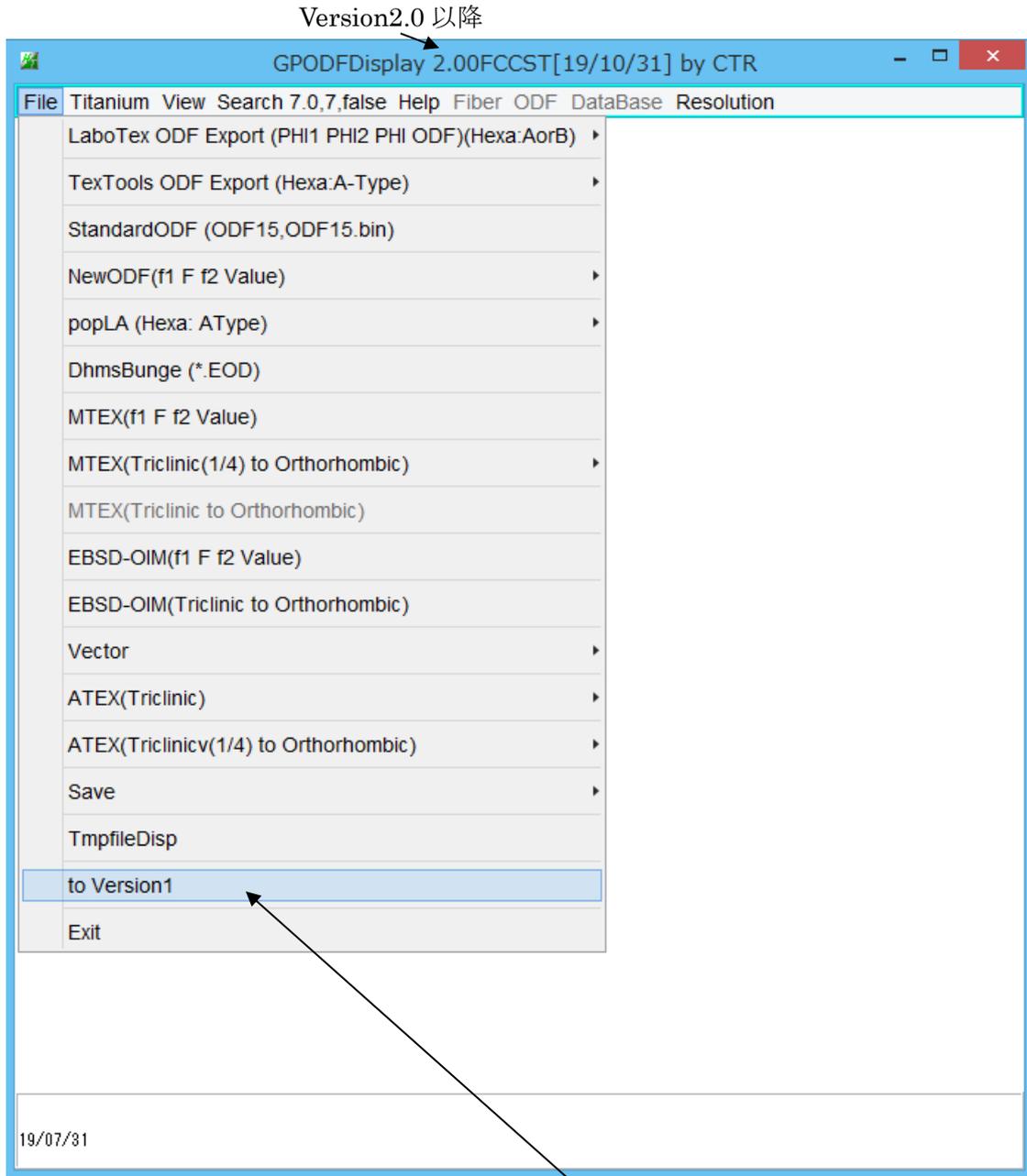
ただし、 $\phi 1$ で表示した場合、 $\phi 1$ 角度が並び替えられ (90->35 が 35->90) 表示される。

Fiber表示と同時にFiberホルダにFiberファイルが作成される
複数のデータ比較はFiberMultiDisplayで表示



オプション機能は追加されています。

19. 方位密度計算をステップ 1.0deg のODFデータ補間から計算



Version2.0 以降の FCC-β-Fiber と ODF 方位密度計算は ODF データをステップ 1.0deg から計算、ただし、±1step の場合は Version1 と Version2 は同一起動時は、Version2 モードであるが、Version1 モードに切り替え可能

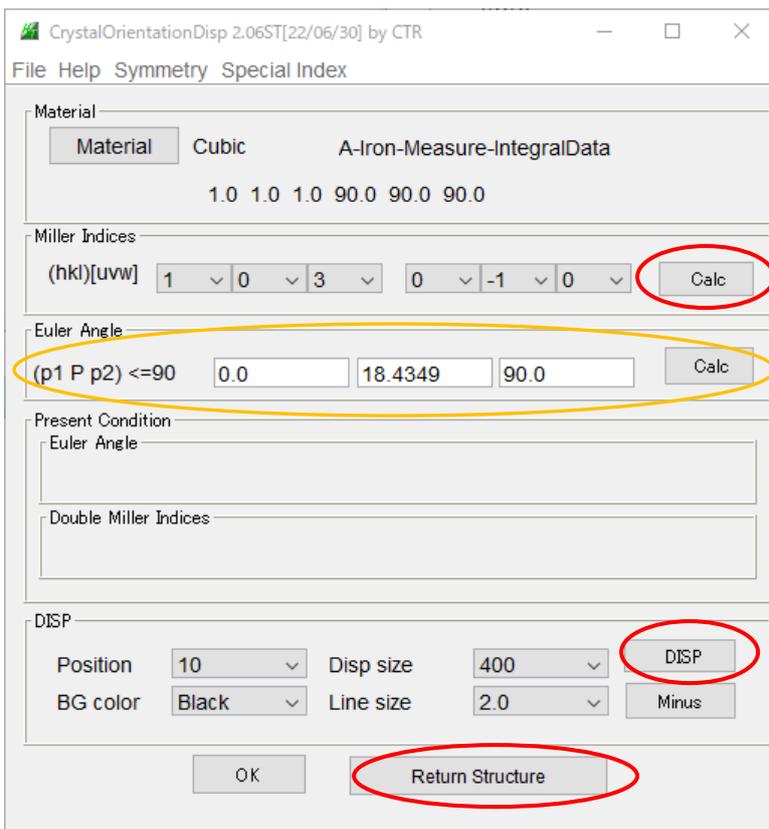
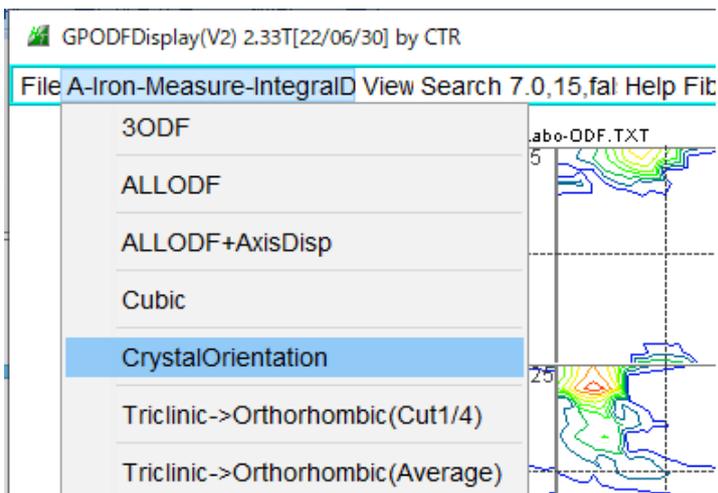
Version1 表示

GPODFDisplay(V1) 2.01FCCST[19/10/31] by CTR

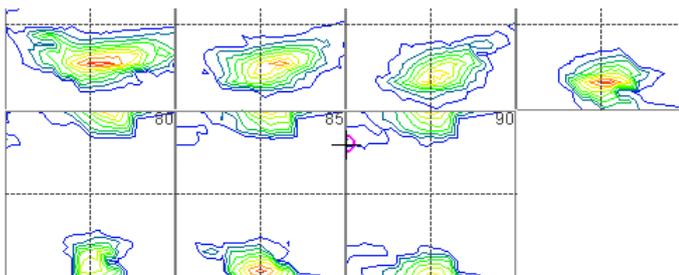
Version2 表示

GPODFDisplay(V2) 2.01FCCST[19/10/31] by CTR

19.1 euler 角度から方位密度計算



Step = 5 deg から離れている場合の計算

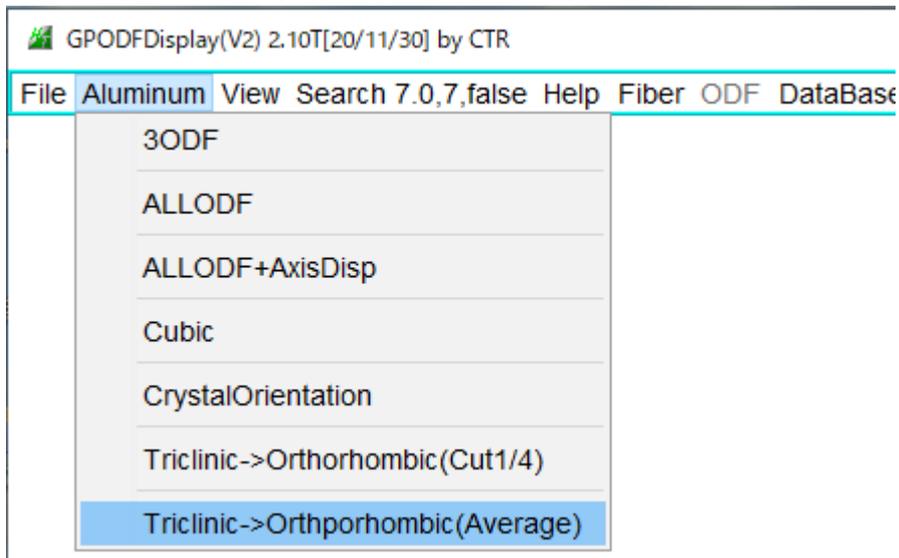


(1,0,3)[0,-1,0]f1=0.0,F=18.4,f2=90.0 ODF=0.64 (setp1: 1.17)
:2/06/01

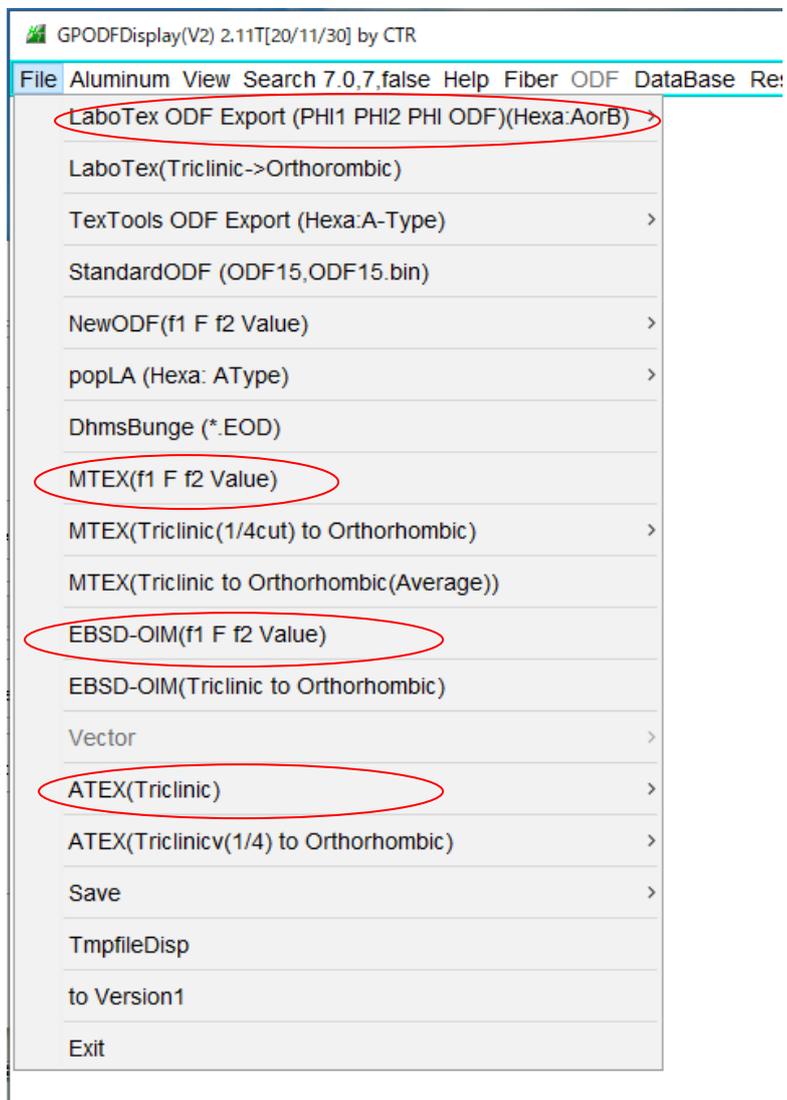
Step5deg 計算

step1deg 計算

20. Triclinic -> Orthorhombic

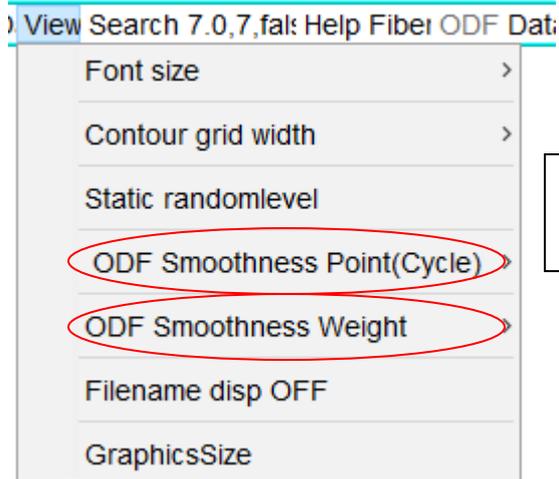


ODFソフトウェアによっては、Orthorhombicデータが得難い場合、TriclinicからOrthorhombic変換を行います。
対応ODFソフトウェアは



Orthorhombic化をおこなった場合、等高線部分をマウスクリックし確認してください。

21. ODFデータの平滑化



Static : 方位密度 1.0 以下の平滑化除外
 Dynamic : 1.0 以下も平滑化を行う

Weight と Cycle を使って平滑化を行っています。
 どちらかが '0' の場合、平滑化は行われません。

File Aluminum View Search 7.0,7,false Help Fiber ODF DataBase Resolution

Weight = 1、Cycle = 5 の場合

File Aluminum View SM=5(1) Search 7.0,7,false Help Fiber ODF DataBase Resolution

平均化を切り替えた場合、この部分をマウスクリックし、画面で確認してください。

Max=54.54
Min=16.38

16.0
15.0
14.0
13.0
12.0
11.0
10.0
9.0
8.0
7.0
6.0
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0

contourLevelChange

ODF contourlevel

ODF Max: 16.38 Step: 1.0 Contour number: 16

ChangeStart 0.0 Step 1.0 Change number

FixmaxIntens. 16.38

The step doubling mode(1,2,4,8,16,)

Input contour mode Editing

AXIS disp

DrawLineswidth(double) 1.0

OK Cancel

2.2. MTEXデータの扱い

XRDデータを解析する場合、通常はTriclinicで計算を行うが、スクリプトを

```
SS = specimenSymmetry('orthorhombic')
```

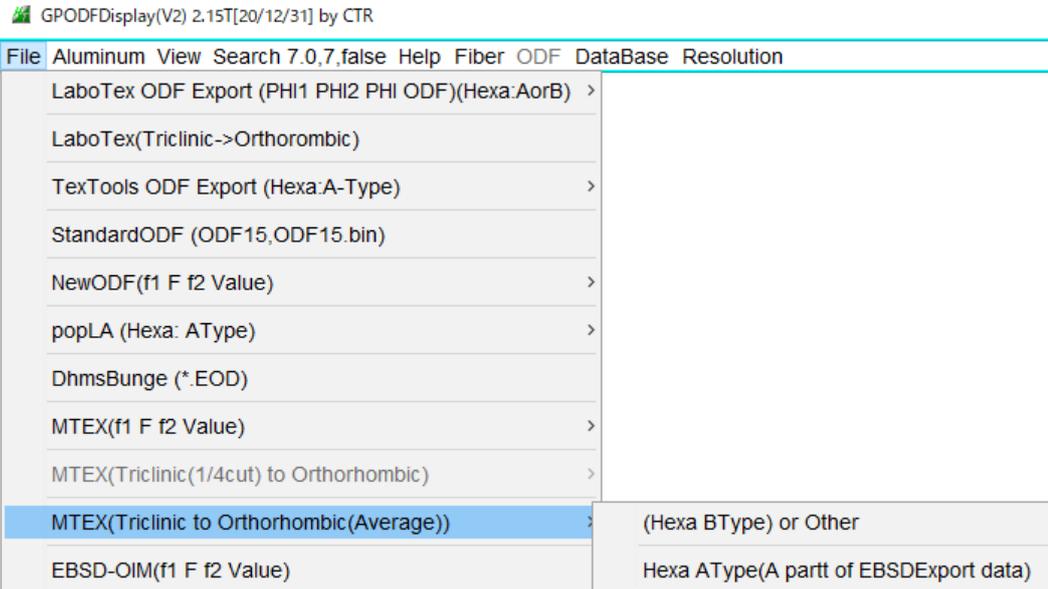
に書き換えて実行するとOrthorhombicのODF図が計算されます。

しかし、Exportすると、 $\phi = 90$ 度のデータが出力されません。

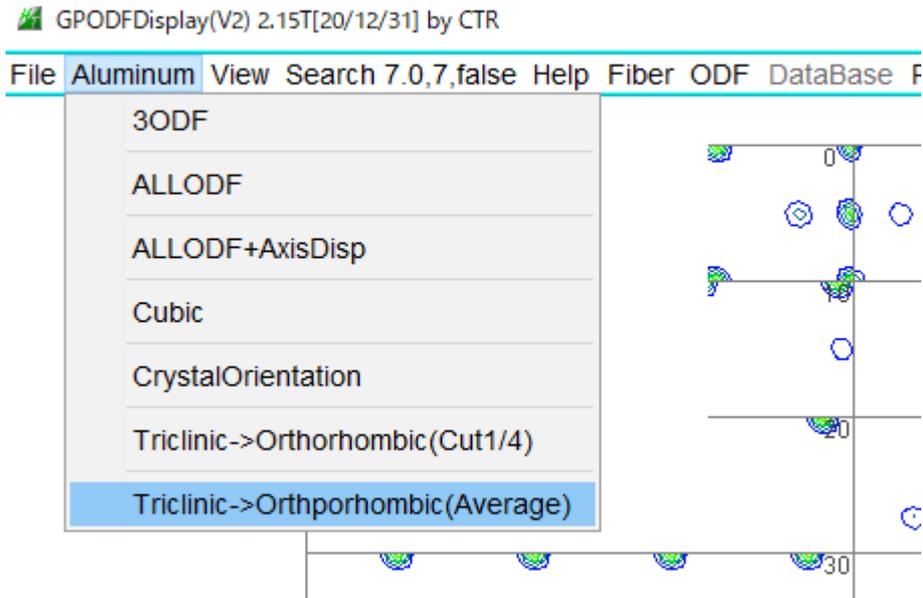
Exportして本ソフトウェアをご利用する場合、TriclinicでExportしてください。

Triclinic→Orthorhombicは

ファイルを読み込みと同時に変換



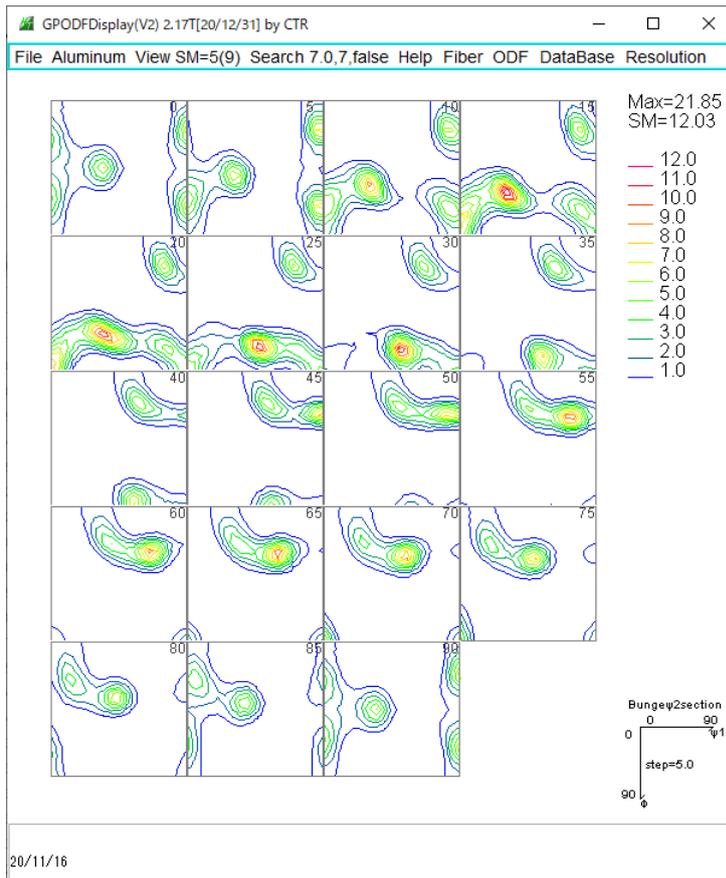
あるいは読み込み後Orthorhombic化が行えます。



23. ODF 値

方位密度を調べる方法は2種類あります。

ピークサーチから計算する方法と、B a t a B a s eに登録されている位置の方位密度を計算する法



ピークサーチ法

D a t a B a s e 法

SM=5(9) Search 7.0.7.false Help Fiber ODF D

- SearchValue >
- MaxIndex >
- Search
- Special Search
- EqualDirection True(MaxIntens)
- ResultDisp

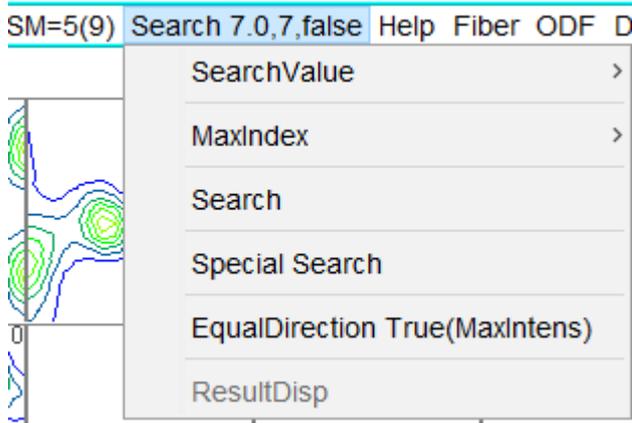
Fiber ODF DataBase Resolution

- to ODF±1step
- ODF member list >
- ODF family list(familyMax) >
- ODF all family list >
- ODF all family normalize list >
- {hkl}<uvw>Input mode >
- {hktl}<uvtw>Input mode >

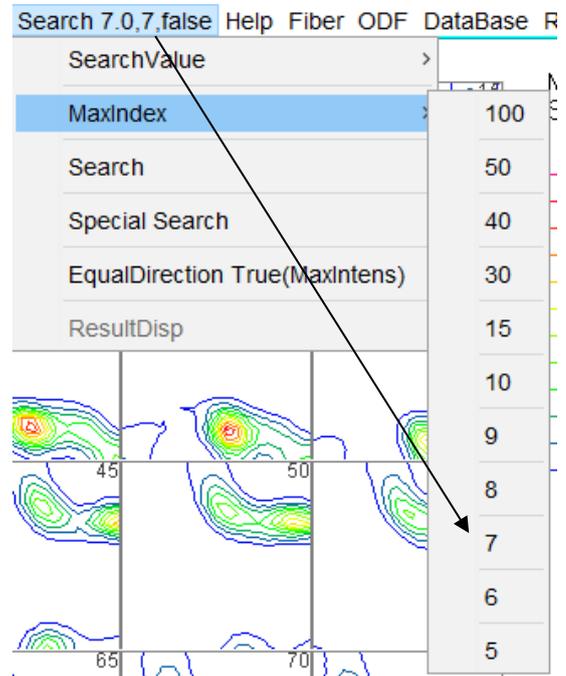
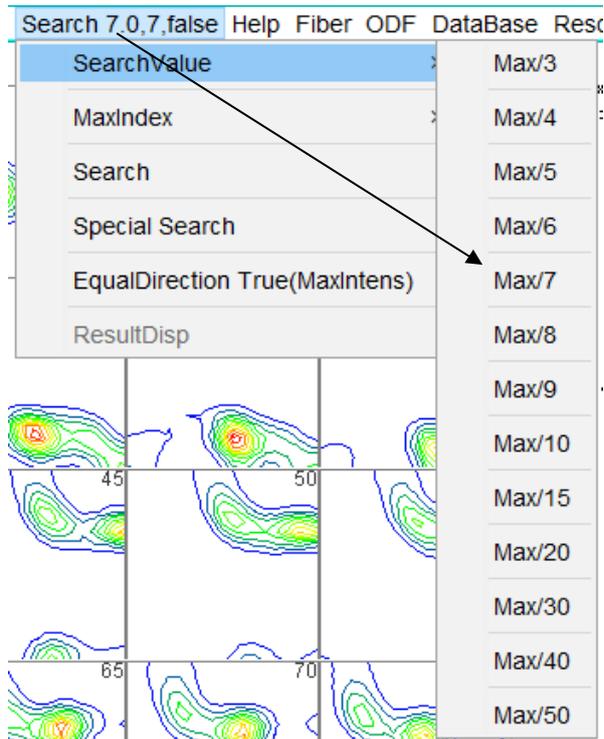
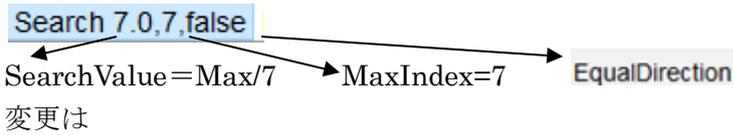
ODF all family normalize list >	hkluvwmakefile >	AverageRandomlevel
{hkl}<uvw>Input mode >	hkluvwfiledisp	Average
{hktl}<uvtw>Input mode >	— 16.0	MaxRandomlevel
	— 15.0	Max
	— 14.0	
	— 13.0	

規格化を行う場合、background を削除します。2021/08/10 機能追加
Randomlevel は、peak±0.3 平均値、他は最小方位密度

2 3 . 1 ピークサーチ法



ピークサーチの最小密度指定
 指数付け最大指数
 ピークサーチの実行
 ピークサーチ結果に DataBase によるチェック
 等価方位 c h e c k
 結果表示



EqualDirection は等価方位の扱いを指定する。

EqualDirection True(MaxIntens) をクリックすると、**Search 7.0,7,true** に変わり
 等価な反射の最大値を表示する。

2 3 . 1 . 1 すべての方位

Search 3.0,7,false を表示 **Search** で表示

f1	F	f2	ODF	calc1	calcF	calc2	hkluvw	EqualDirection
0.0	26.04	0.0	4.6	0.0	26.57	0.0	(0 1 2)[1 0 0]	1
0.0	66.39	4.78	6.0	0.0	66.44	4.76	(4 48 21)[12 -1 0]	1
0.0	65.19	90.0	5.5	0.0	63.43	90.0	(2 0 1)[0 -1 0]	1
0.0	90.0	19.38	9.0	0.0	90.0	18.43	(1 3 0)[3 -1 0]	1
0.0	90.0	71.03	6.7	0.0	90.0	71.57	(3 1 0)[1 -3 0]	1
5.11	25.11	85.75	4.8	0.0	26.57	90.0	(1 0 2)[0 -1 0]	1
2.86	82.1	18.55	7.8	2.89	81.02	18.43	(2 6 1)[38 -13 2]	1
20.17	25.58	75.23	4.7	22.92	28.58	75.07	(30 8 57)[-2 -21 4]	1
30.41	61.07	14.76	12.0	28.27	59.53	11.31	(1 5 3)[2 -1 1]	1
34.33	45.17	90.0	6.0	35.26	45.0	90.0	(1 0 1)[-1 -2 1] brass	1
51.06	23.78	50.86	5.6	51.69	23.46	50.19	(6 5 18)[-1 -6 2]	1
51.24	75.83	27.98	11.1	48.56	76.07	29.74	(4 7 2)[2 -2 3]	1
57.48	19.58	42.02	5.5	54.74	19.47	45.0	(1 1 4)[-1 -7 2]	1
55.15	90.0	40.3	7.1	54.74	90.0	45.0	(1 1 0)[1 -1 2] brass	1
60.15	31.87	64.61	9.9	56.79	29.21	63.43	(2 1 4)[-1 -2 1]	1
62.69	21.84	32.57	5.8	61.75	24.26	33.69	(2 3 8)[-1 -18 7]	1
74.7	19.91	19.46	6.7	74.83	24.25	19.65	(5 14 33)[-2 -37 16]	1
73.11	30.76	54.48	9.9	80.79	35.8	56.31	(3 2 5)[-1 -1 1]	1
80.9	73.85	15.13	5.9	81.35	68.58	11.31	(1 5 2)[1 -5 12]	1
90.0	19.98	2.83	7.2	90.0	18.43	0.0	(0 1 3)[0 -3 1]	1
90.0	20.24	90.0	7.1	90.0	18.43	90.0	(1 0 3)[-3 0 1]	1
90.0	28.92	46.12	8.8	90.0	29.5	45.0	(2 2 5)[-5 -5 4]	1
90.0	71.01	2.99	7.3	89.96	73.29	2.99	(8 153 46)[-8 -146 487]	1
90.0	70.27	90.0	7.0	90.0	71.57	90.0	(3 0 1)[-1 0 3]	1
90.0	90.0	24.12	5.4	90.0	90.0	21.8	(2 5 0)[0 0 1]	1
58.98	36.7	63.43	9.29	58.98	36.7	63.43	(2 1 3)[-3 -6 4]S	1

MAXODF= 12.03 MINIODF=0.01

12.03/3

2 3 . 1 . 2 等価方位の計算(最大値)

Search 3.0,7,true で **Search**

f1	F	f2	ODF	calc1	calcF	calc2	hkluvw	EqualDirection
0.0	26.04	0.0	5.46	0.0	26.57	0.0	(0 1 2)[1 0 0]	3
0.0	90.0	19.38	8.96	0.0	90.0	18.43	(1 3 0)[3 -1 0]	5
34.33	45.17	90.0	7.1	35.26	45.0	90.0	(1 0 1)[-1 -2 1] brass	2
58.98	36.7	63.43	9.29	58.98	36.7	63.43	(2 1 3)[-3 -6 4]S	1

MAXODF= 12.03 MINIODF= 0.01

2 3 . 1 . 3 基準方位優先方位 (最大値)

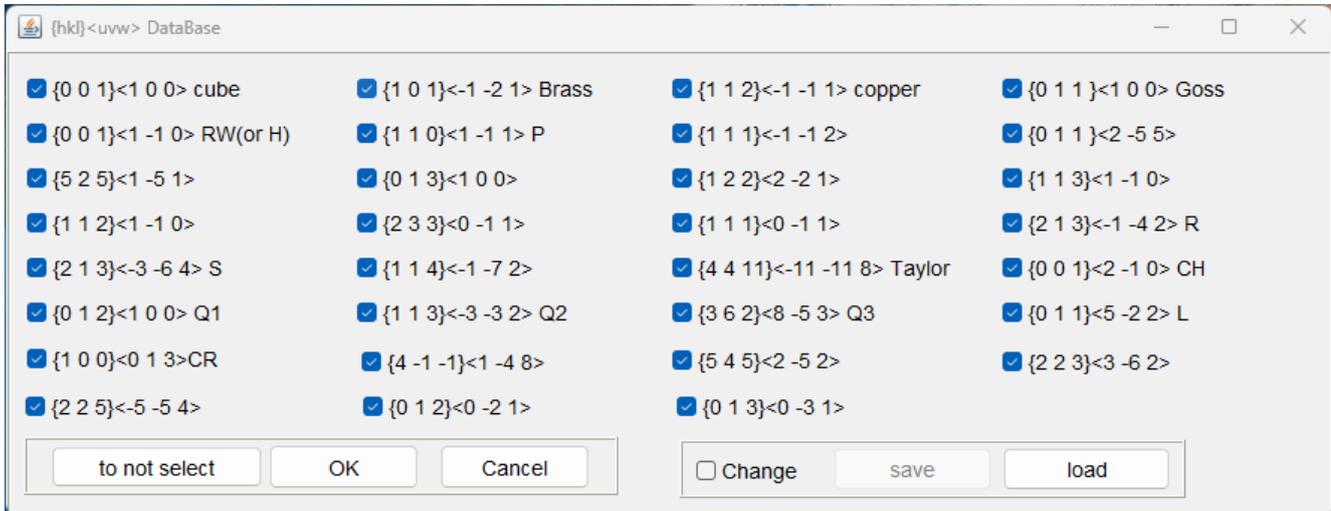
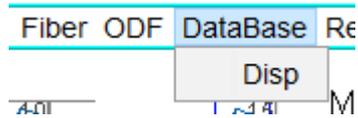
Search 3.0,7,true で **Special Search**

f1	F	f2	ODF	calc1	calcF	calc2	hkluvw	EqualDirection
0.0	26.04	0.0	5.46	0.0	26.57	0.0	(0 1 2)[1 0 0]	4
0.0	90.0	19.38	8.96	0.0	90.0	18.43	(1 3 0)[3 -1 0]	5
34.33	45.17	90.0	7.1	35.26	45.0	90.0	(1 0 1)[-1 -2 1] brass	2
58.98	36.7	63.43	9.29	58.98	36.7	63.43	(2 1 3)[-3 -6 4]S	1

MAXODF= 12.03 MINIODF= 0.01

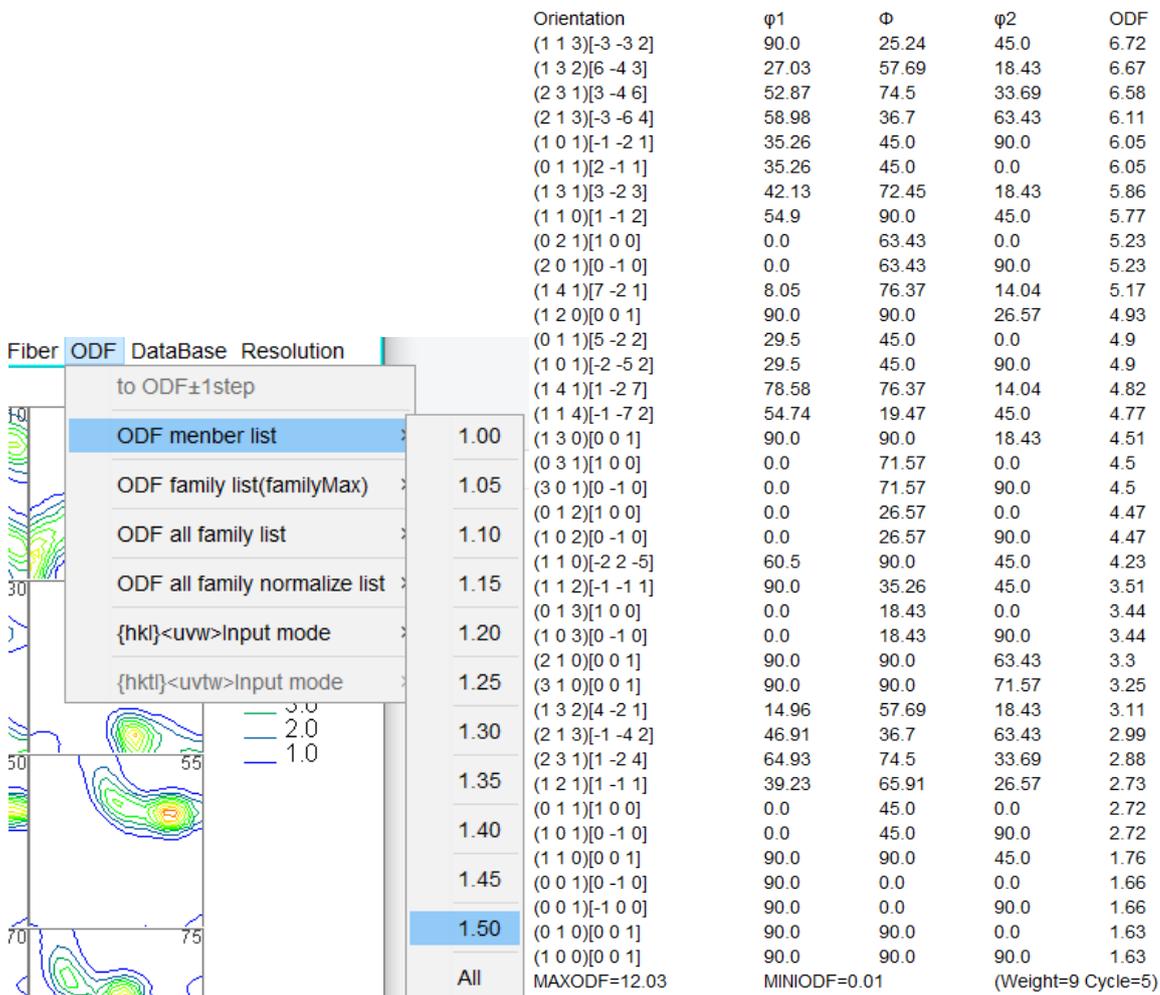
23.2 DataBase法

DataBase

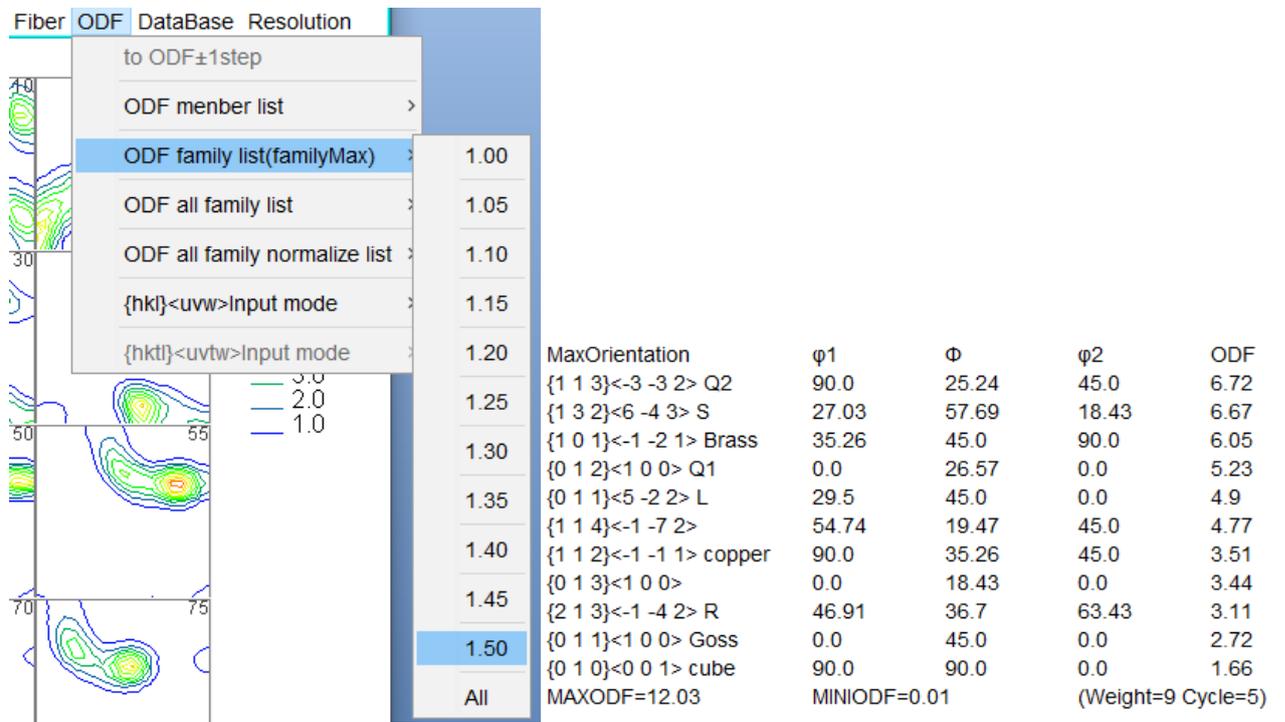


ここに登録されている方位に関して密度計算を行います。

23.2.1 すべての方位計算



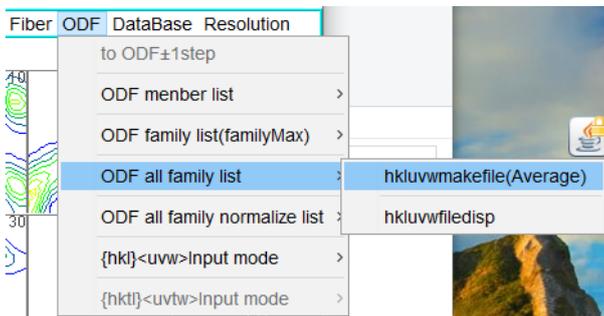
2 3 . 2 . 2 等価方位の最大方位密度の計算



2 3 . 2 . 3 等価な方位の平均値

Average{hkl}<uvw>,labotex

```
{001}<100>,1.42
{101}<-1-21>,5.95
{112}<-1-11>,3.12
{011}<100>,2.4
{001}<1-10>,0.02
{110}<1-11>,0.27
{111}<-1-12>,0.01
{011}<2-55>,0.57
{525}<1-51>,0.04
{013}<100>,3.94
{122}<2-21>,0.2
{113}<1-10>,0.01
{112}<1-10>,0.03
{233}<0-11>,0.02
{111}<0-11>,0.01
{213}<-1-42>,2.99
{132}<6-43>,6.45
{114}<-1-72>,4.92
{001}<2-10>,0.03
{012}<100>,4.6
{113}<-3-32>,6.29
{362}<8-53>,2.05
{011}<5-22>,4.67
```

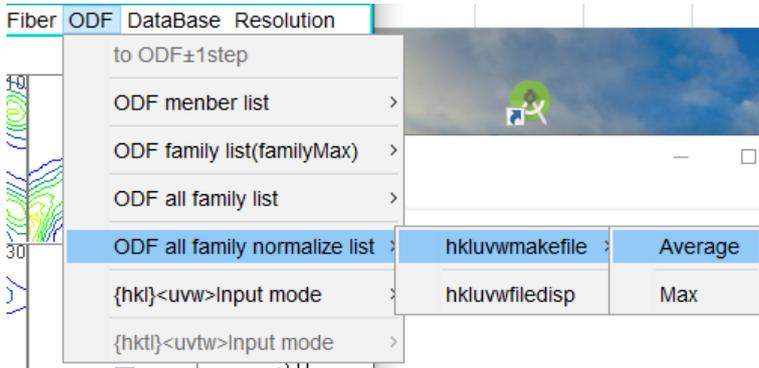


2 3 . 2 . 4 規格化方位の平均値

規格化は r a n d o m レベル (B G) を差し引きし、規格化し、差し引いた B G をプラスするため、最小方位が必要になります。Randomlevel の場合、peak±0.3deg 平均を用いる規格化は、4 : 2 : 1 に対し、1 / 2 : 1 : 2 処理が行われる。

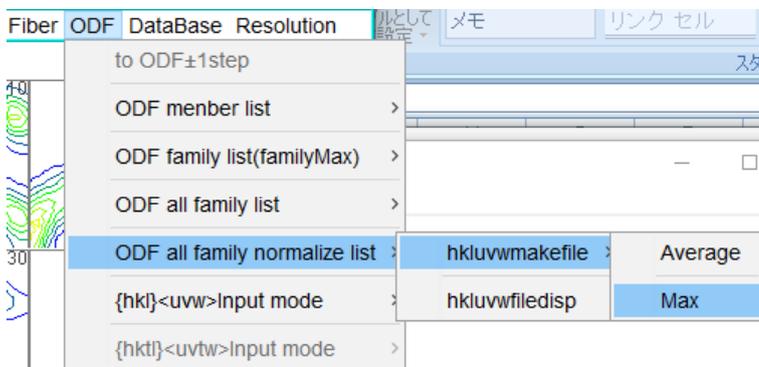
例えば、S 方位は 2 倍する (6.45-0.01)*2=12.89

```
Averagenorm{hkl}<uvw>,labotex
{001}<100>,0.72
{101}<-1-21>,5.95
{112}<-1-11>,3.12
{011}<100>,1.21
{001}<1-10>,0.02
{110}<1-11>,0.27
{111}<-1-12>,0.01
{011}<2-55>,0.57
{525}<1-51>,0.04
{013}<100>,3.94
{122}<2-21>,0.39
{113}<1-10>,0.01
{112}<1-10>,0.03
{233}<0-11>,0.02
{111}<0-11>,0.01
{213}<-1-42>,5.97
{132}<6-43>,12.89
{114}<-1-72>,9.83
{001}<2-10>,0.03
{012}<100>,4.6
{113}<-3-32>,6.29
{362}<8-53>,4.09
{011}<5-22>,4.67
```



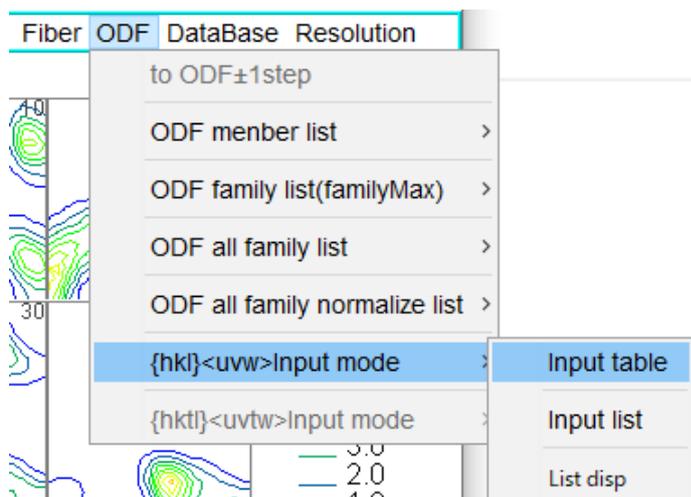
2 3 . 2 . 5 規格化方位の最大値

```
Maxnorm{hkl}<uvw>,labotex
{001}<100>,0.84
{101}<-1-21>,6.05
{112}<-1-11>,3.51
{011}<100>,1.37
{001}<1-10>,0.02
{110}<1-11>,0.29
{111}<-1-12>,0.01
{011}<2-55>,0.58
{525}<1-51>,0.07
{013}<100>,4.51
{122}<2-21>,0.77
{113}<1-10>,0.01
{112}<1-10>,0.04
{233}<0-11>,0.02
{111}<0-11>,0.01
{213}<-1-42>,6.21
{132}<6-43>,13.33
{114}<-1-72>,10.33
{001}<2-10>,0.03
{012}<100>,5.23
{113}<-3-32>,6.72
{362}<8-53>,4.49
{011}<5-22>,4.9
```



2.3.2.6 直接入力

入力した方位位置の方位密度が計算される。



入力画面

*INPUTTABLE.TXT - メモ帳

ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)

```
1 0 1 -1 -2 1
1 1 0 1 -1 2
```

上書きし、table 再度表示

INPUTTABLE.TXT - メモ帳

ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)

```
1 0 1 -1 -2 1 35.2644 45.0 90.0
1 1 0 1 -1 2 54.7356 90.0 45.0
```

上記 euler 角度位置の方位密度が計算される。

inputList

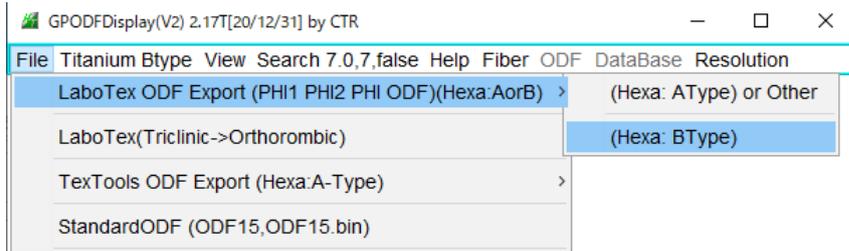
labotex.csv - メモ帳

ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ

```
(hkl)[uvw],labotex
(101)[-1-2],6.05
(110)[1-12],5.77
```

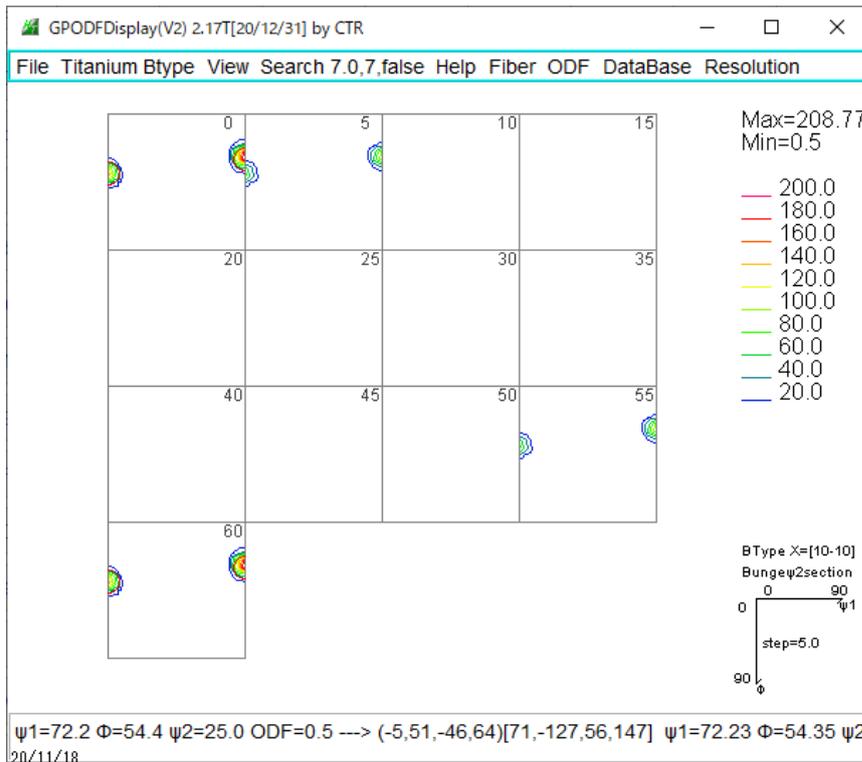
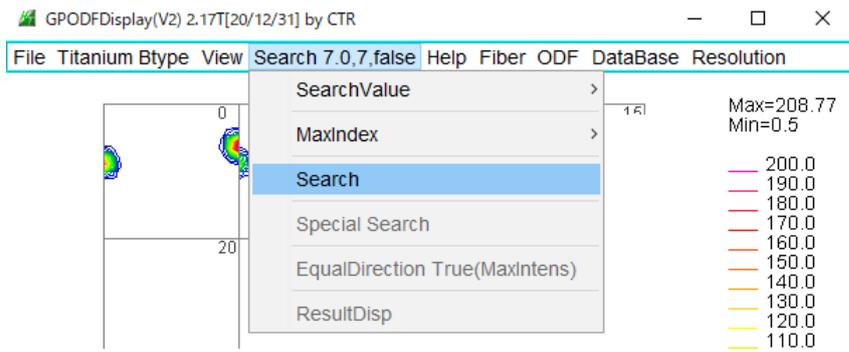
24. HexagonalのODF値

Hexagonalでは、X軸を[100]([2-1-10])、あるいは[210]([1010])に設定する方法があります。本ソフトウェアでは、[100]をAType,[210]をBTypeとして説明しています。LaboTexでBTypeで解析したTitaniumのBtypeを読み込む



24.1 ピークサーチ法

最大密度位置の方位計算



ODF 図上に赤丸が表示され、Result で計算結果が表示されます。

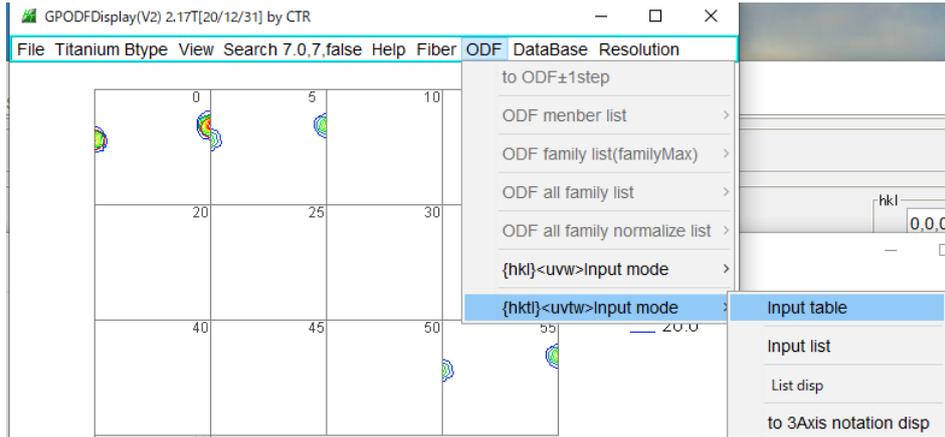
TextDisplay 1.13S C:\CTR\work\GPODFDisplay\CALCHKLUVW.TXT

f1	F	f2	ODF	calcF1	calcF	calcF2	hkluvw(B)	EqualDirection
0.0	38.69	0.0	164.7	0.0	38.43	0.0	(-1,2,-1,4)[1,0,-1,0]	1
0.0	38.69	60.0	164.7	0.0	38.43	60.0	(1,1,-2,4)[1,-1,0,0]	1
90.0	28.11	0.0	208.8	90.0	27.88	0.0	(-1,2,-1,6)[1,-2,1,1]	1
90.0	28.11	60.0	208.8	90.0	27.88	60.0	(1,1,-2,6)[-1,-1,2,1]	1

MAXODF= 208.77 MINIODF= 0.5

2.4.2 方位入力法

あらかじめ設定されている方位 euler 角度位置の密度を計算



計算する euler 角度

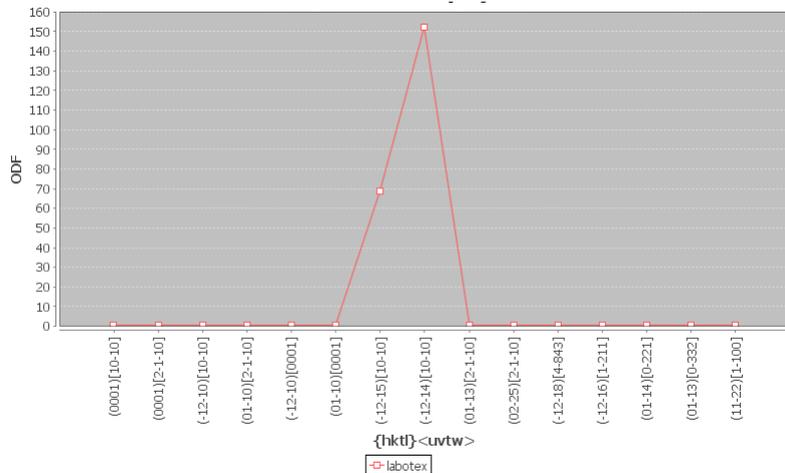
```

INPUTTABLEHEXA.TXT - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
0 0 0 1 1 0 -1 0 0.0 0.0 0.0
0 0 0 1 2 -1 -1 0 30.0 0.0 0.0
-1 2 -1 0 1 0 -1 0 0.0 90.0 0.0
0 1 -1 0 2 -1 -1 0 0.0 90.0 30.0
-1 2 -1 0 0 0 0 1 90.0 90.0 0.0
0 1 -1 0 0 0 0 1 90.0 90.0 30.0
-1 2 -1 5 1 0 -1 0 0.0 32.409 0.0
-1 2 -1 4 1 0 -1 0 0.0 38.434 0.0
0 1 -1 3 2 -1 -1 0 0.0 31.42 30.0
0 2 -2 5 2 -1 -1 0 0.0 36.243 30.0
-1 2 -1 8 4 -8 4 3 90.0 21.642 0.0
-1 2 -1 6 1 -2 1 1 90.0 27.88 0.0
0 1 -1 4 0 -2 2 1 90.0 24.615 30.0
0 1 -1 3 0 -3 3 2 90.0 31.42 30.0
1 1 -2 2 1 -1 0 0 0.0 57.786 60.0
1 1 -2 2 1 -1 0 0 0.0 57.786 60.0
    
```

euler 角度から計算した方位密度

```

{hktl}<uvtw>, labotex
(0001)[10-10],0.5
(0001)[2-1-10],0.5
(-12-10)[10-10],0.5
(01-10)[2-1-10],0.5
(-12-10)[0001],0.5
(01-10)[0001],0.5
(-12-15)[10-10],68.81
(-12-14)[10-10],152.42
(01-13)[2-1-10],0.5
(02-25)[2-1-10],0.5
(-12-18)[4-843],0.5
(-12-16)[1-211],0.5
(01-14)[0-221],0.5
(01-13)[0-332],0.5
(11-22)[1-100],0.57
(11-22)[1-100],0.57
    
```



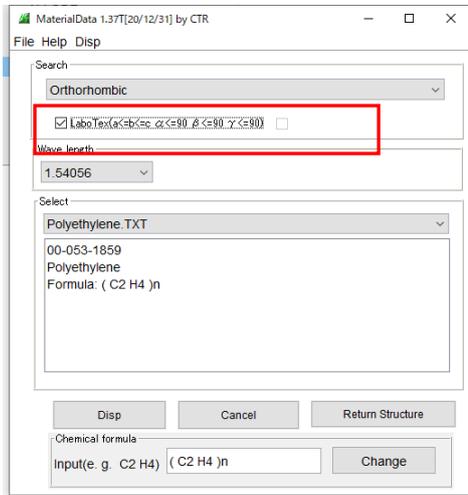
方位を変更も可能

25. OrthorhombicのODF値

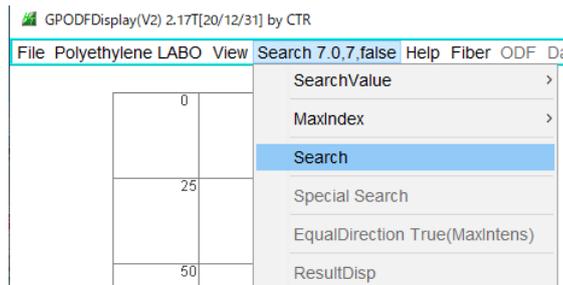
25.1 ピークサーチ法

LaboTexで解析したPEのODF図を解析

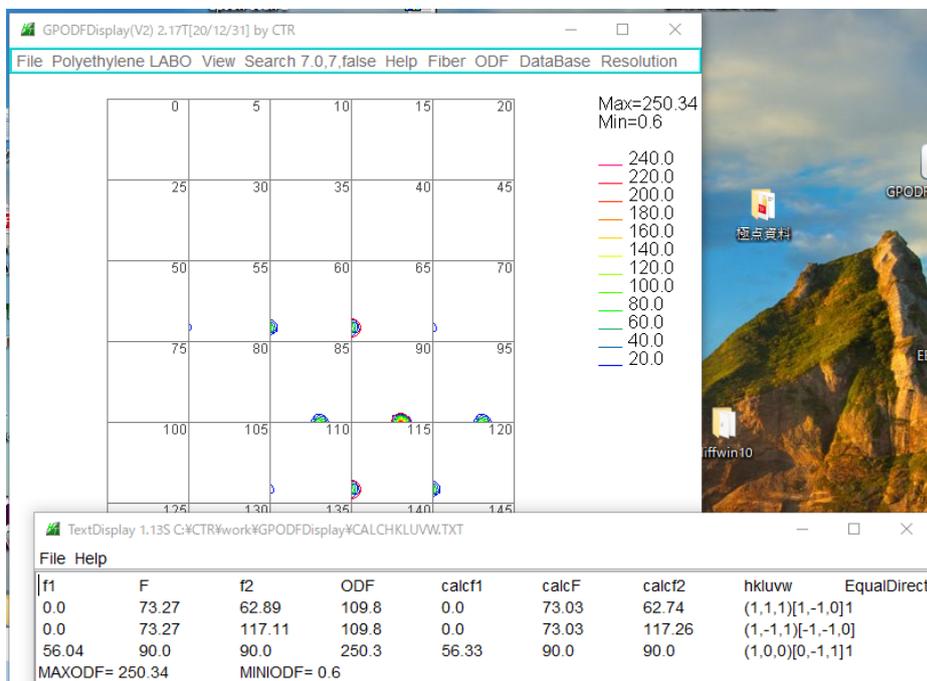
LABOに変更 (PEの格子定数 LaboTex:2.54, 4.93, 7.4, 90, 90, 90)



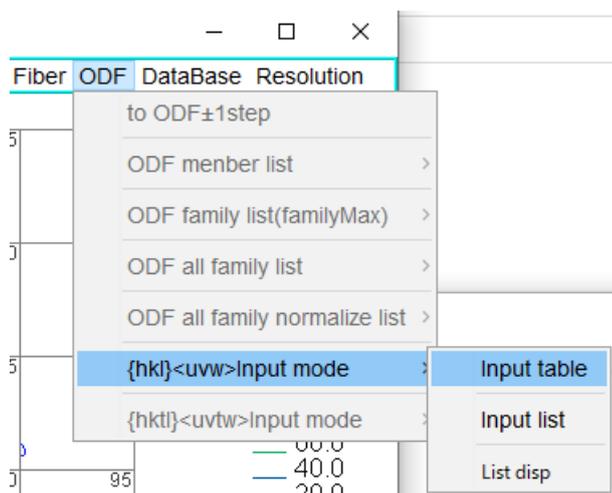
ピークサーチ



ResultDispで



2 5 . 2 方位入力法



Inputtable の編集

OTHER.TXT - メモ帳

ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
 0 0 1 1 0 0 0.0 0.0 0.0

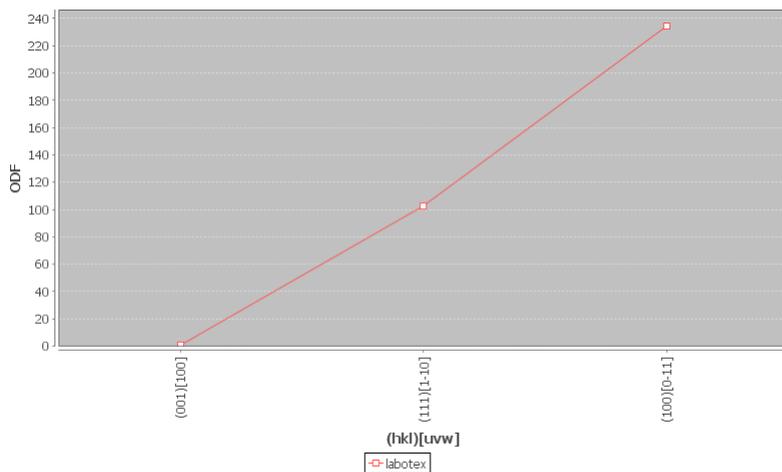
*OTHER.TXT - メモ帳

ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
 0 0 1 1 0 0 0.0 0.0 0.0
 1 1 1 1 -1 0
 1 0 0 0 -1 1

データを上書き、Inputlist で

labotex.csv - メモ帳

ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) /
 (hkl)[uvw],labotex
 (001)[100],0.6
 (111)[1-10],102.52
 (100)[0-11],234.6



方位から計算した euler 角度の方位密度を計算、ピークサーチ結果より方位密度が低い

26. TetragonalのODF値

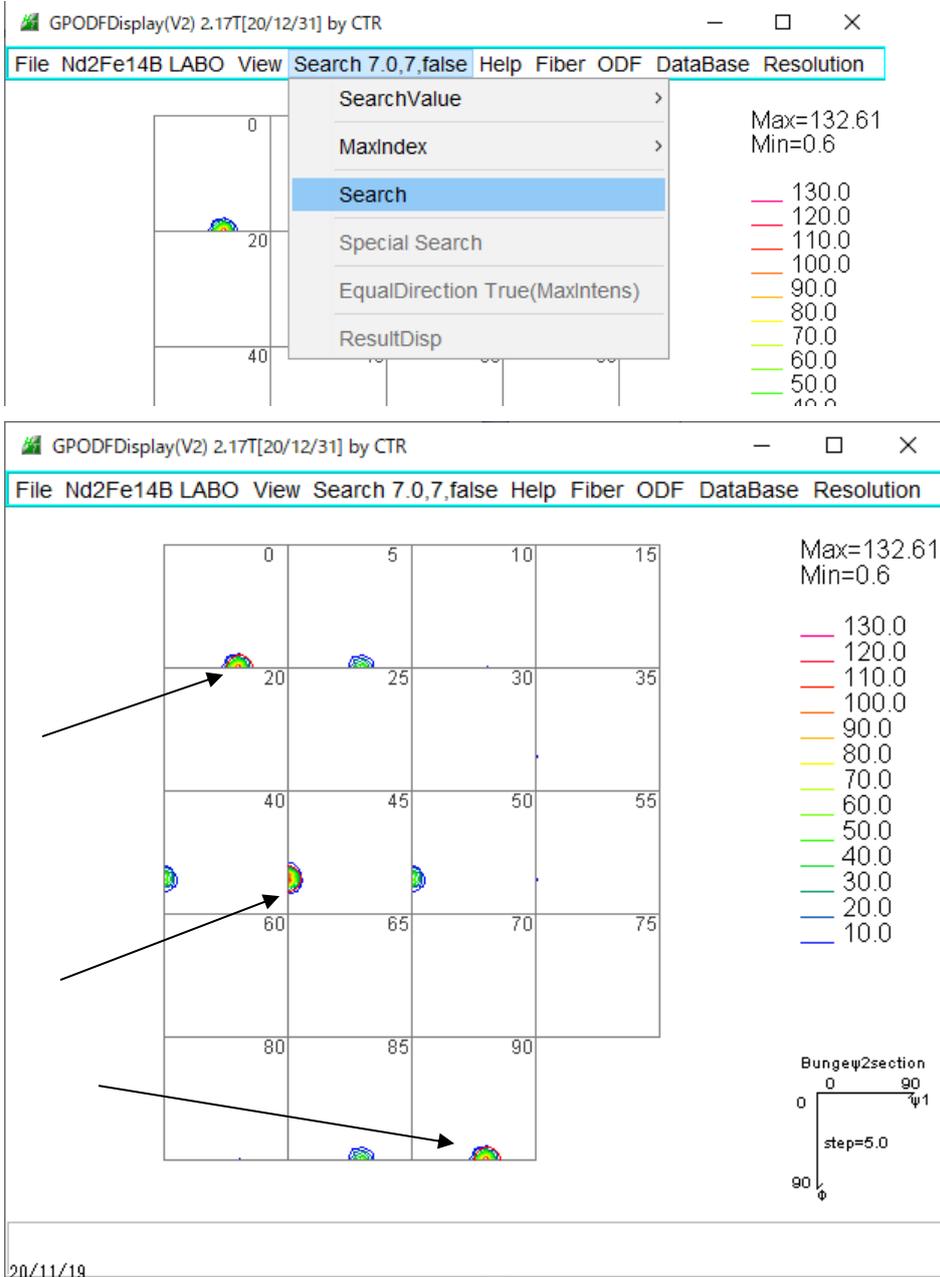
LaboTexで解析したNd₂Fe₁₄BのODF図を解析

LABOに変更 (Nd₂Fe₁₄のLaboTex格子定数: 8.792,8.792,12.174,90,90,90)

GPODFDisplay(V2) 2.17T[20/12/31] by CTR

File Nd2Fe14B LABO View Search 7.0,7,false Help

26.1 ピークサーチ法



ResultDisp

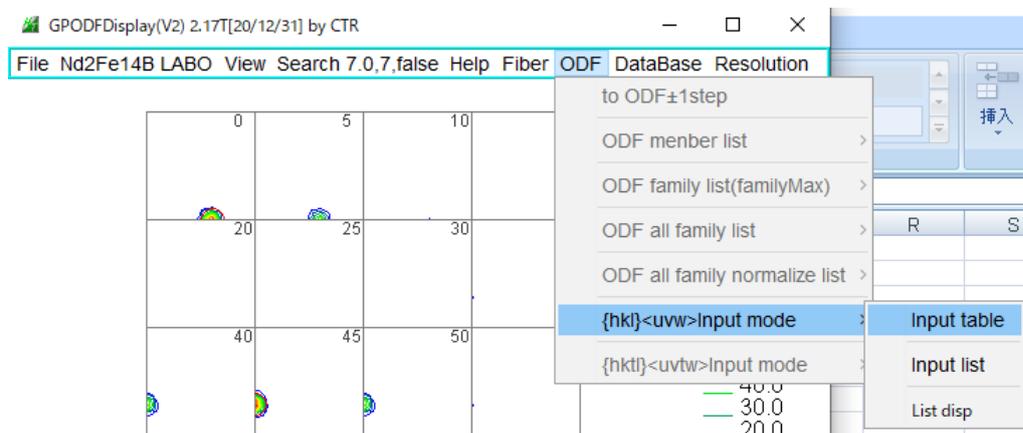
TextDisplay 1.13S C:\CTR\work\GPODFDisplay\CALCHKLUWV.TXT

File Help

f1	F	f2	ODF	calcf1	calcF	calcf2	hkluvw	EqualDirection
0.0	63.18	45.0	132.6	0.0	62.95	45.0	(1,1,1)[1,-1,0]1	
54.38	90.0	0.0	128.8	54.16	90.0	0.0	(0,1,0)[1,0,1]1	
54.38	90.0	90.0	128.8	54.16	90.0	90.0	(1,0,0)[0,-1,1]1	

MAXODF= 132.61 MINIODF= 0.6

2 6 . 2 方位入力法



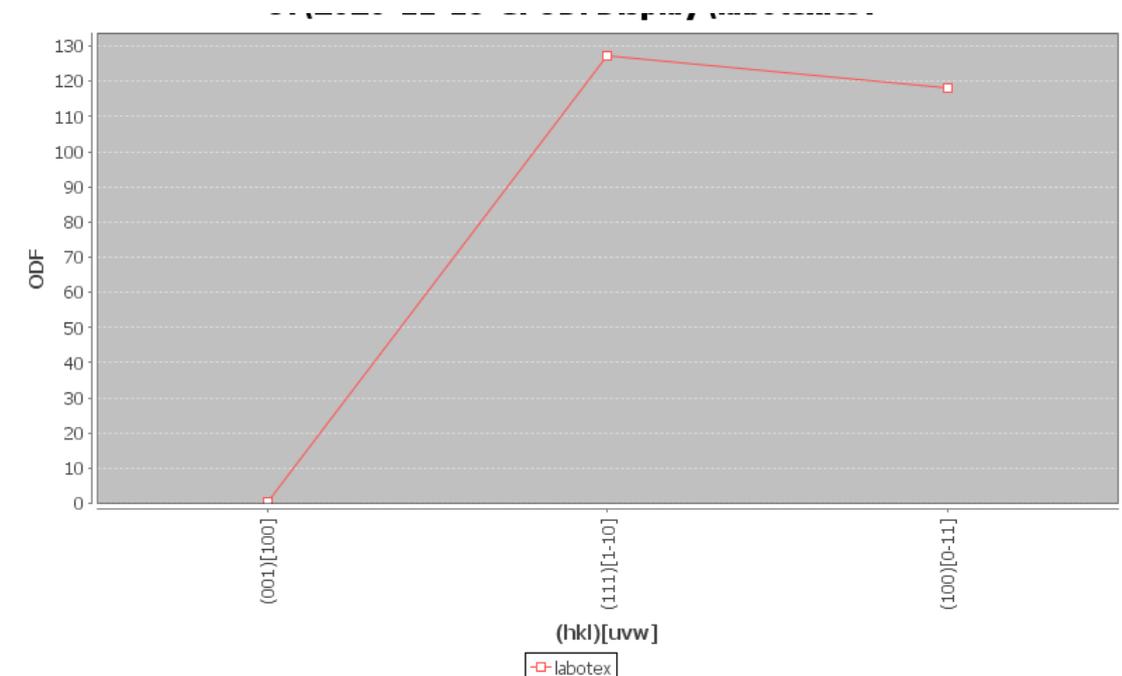
```
OTHER.TXT - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
0 0 1 1 0 0 0.0 0.0 0.0
1 1 1 1 -1 0 0.0 62.9486 45.0
1 0 0 0 -1 1 54.164 90.0 90.0
```

指数部を変更、追加し、上書を行う。

Inputlist で方位密度を計算

```
labotex.csv - メモ帳
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)
(hkl)[uvw],labotex
(001)[100],0.6
(111)[1-10],127.36
(100)[0-11],117.96
```

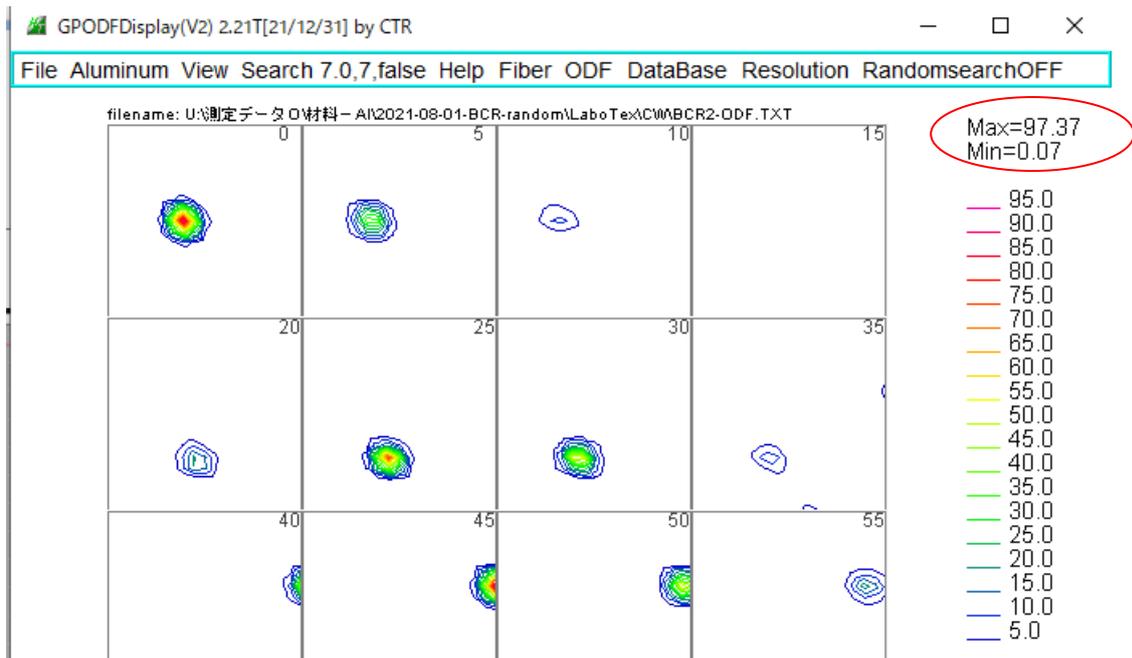
ListDisp



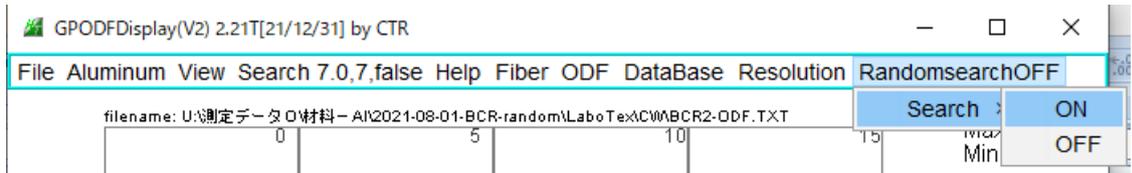
27. ODF解析の最小値

ODF解析時の最小値は `random` レベルを示しますが、ODFの最大値が大きいと、その反動で、`random` レベルを突き抜ける現象が見られます。

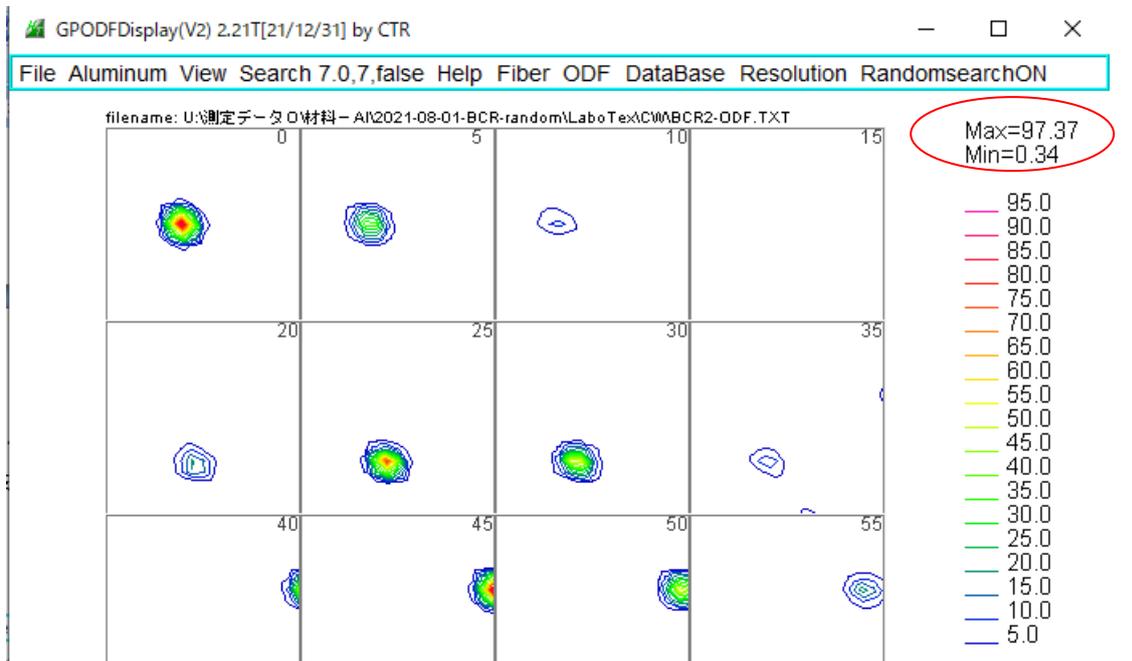
この対応策を追加しました。



`random level` を探します。



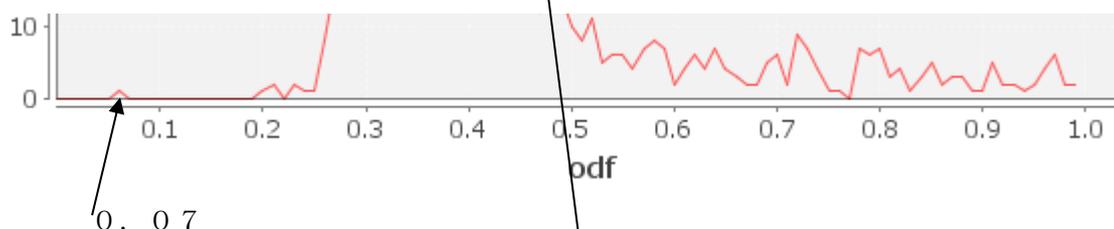
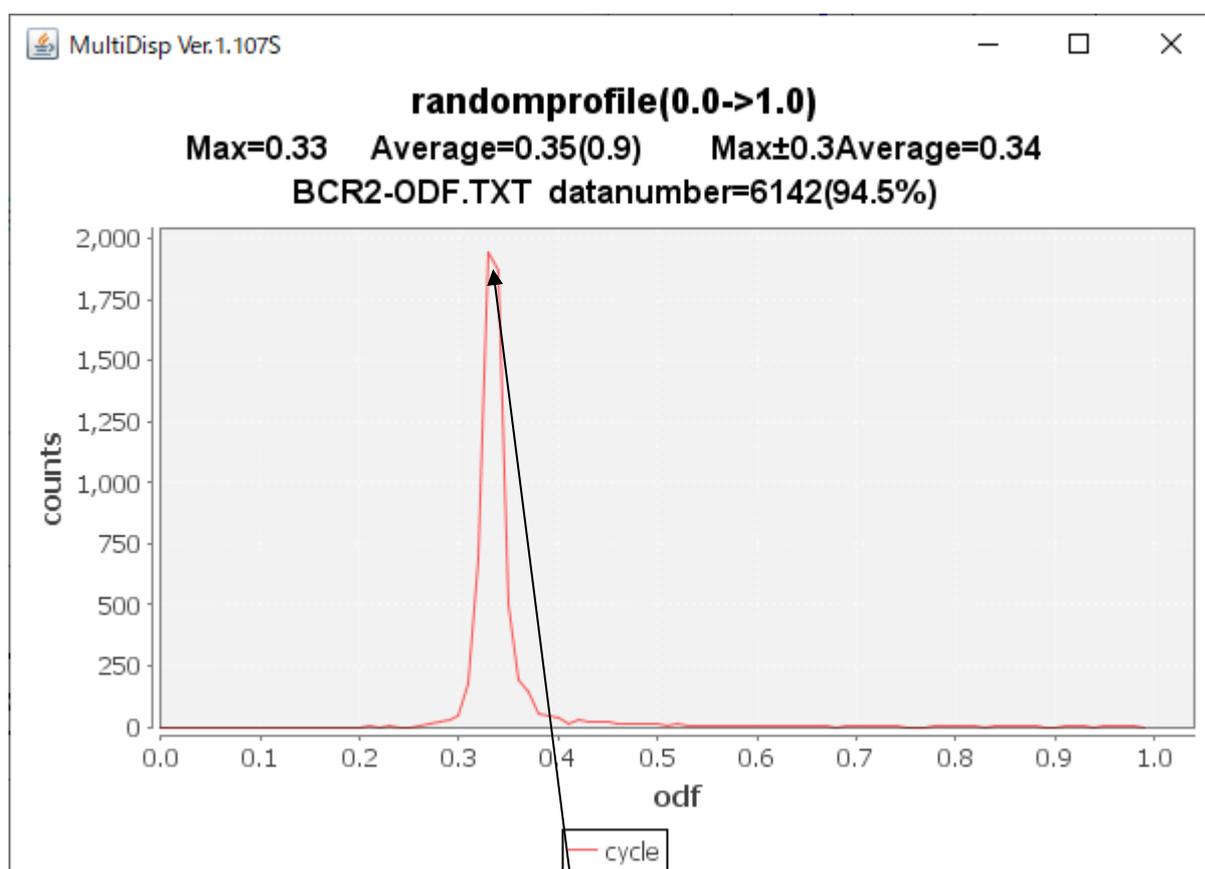
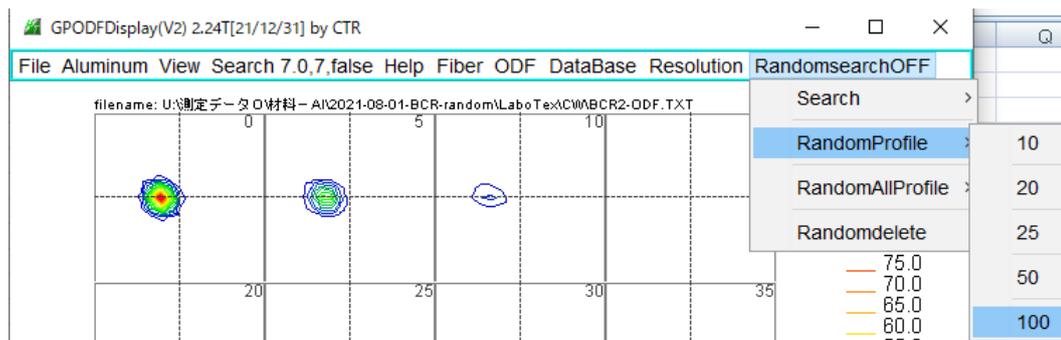
`random` 領域の最大値を示します。



ODFの値が1.0以下で出現頻度の最大値を `random` としています。

27.1 randomProfileの確認 (random成分の定量)

材料の random成分を調べる場合、randomprofileから分布を調べます。

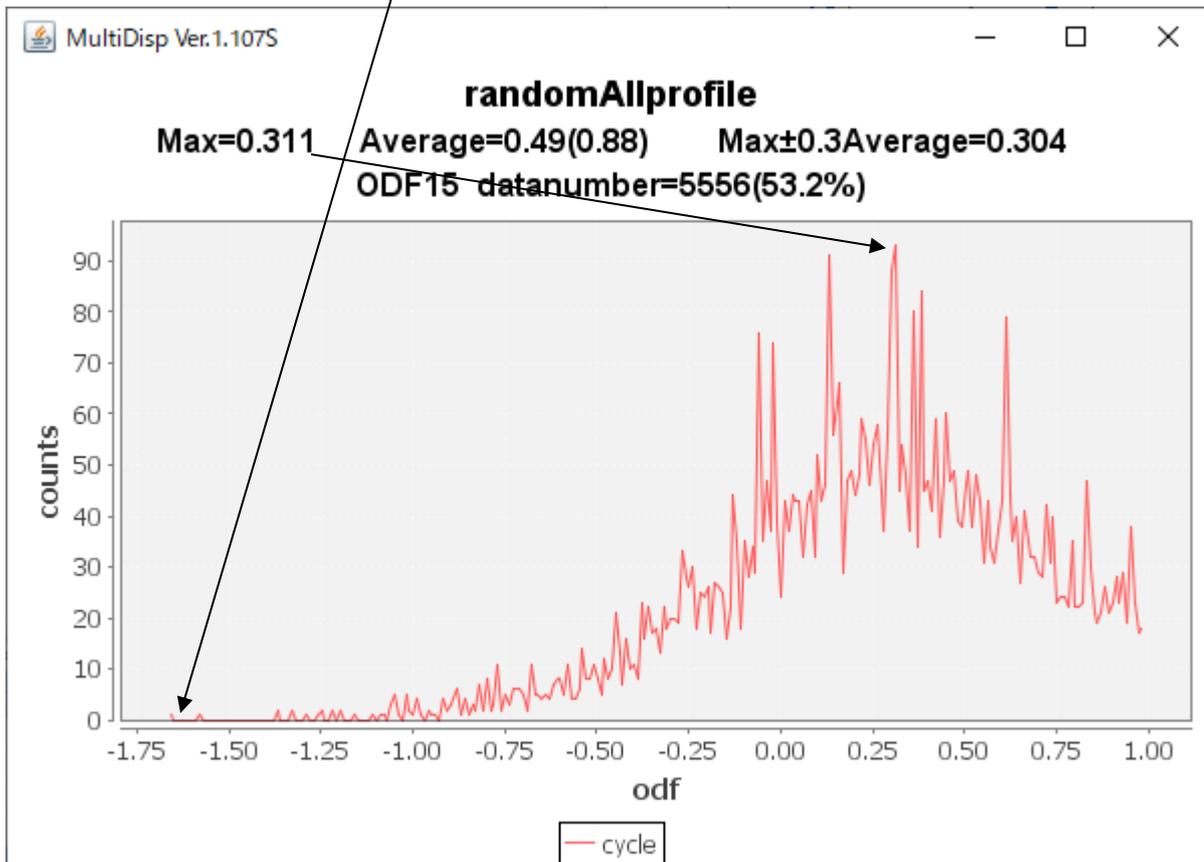
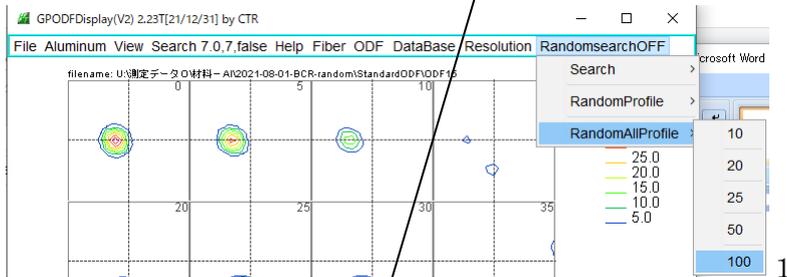
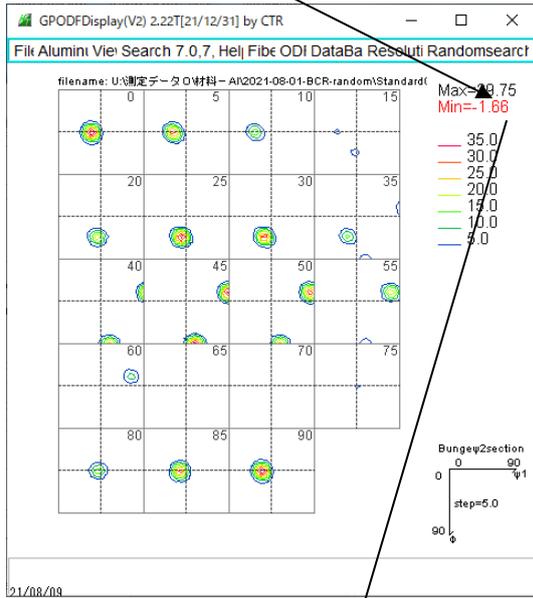


この部分を検出しています。

randomは33%含まれます。

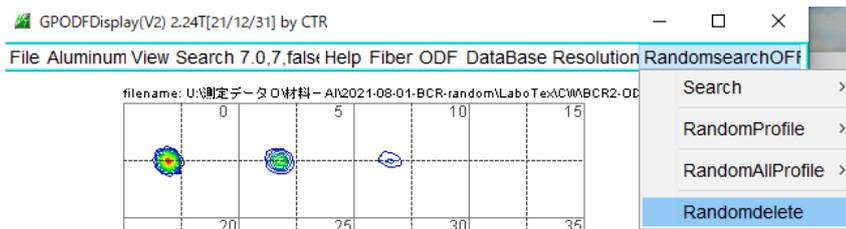
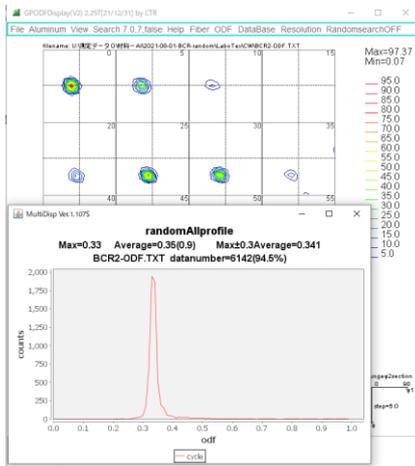
27.2 最小値がマイナスの場合

マイナス状態を確認出来ます。



Averageは1.0以下の平均値 31.1%と計算されます。

27.3 random領域の削除



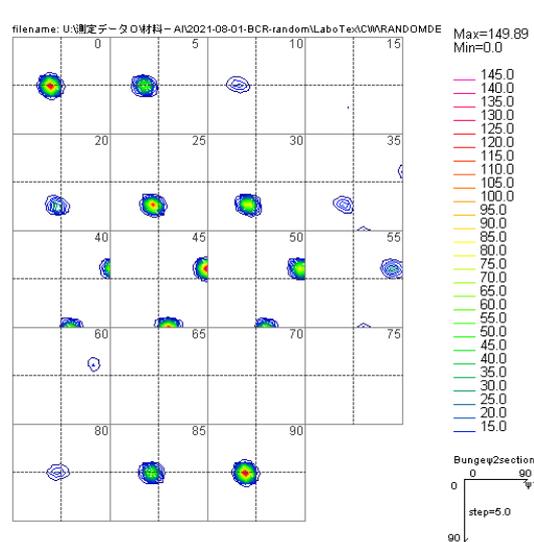
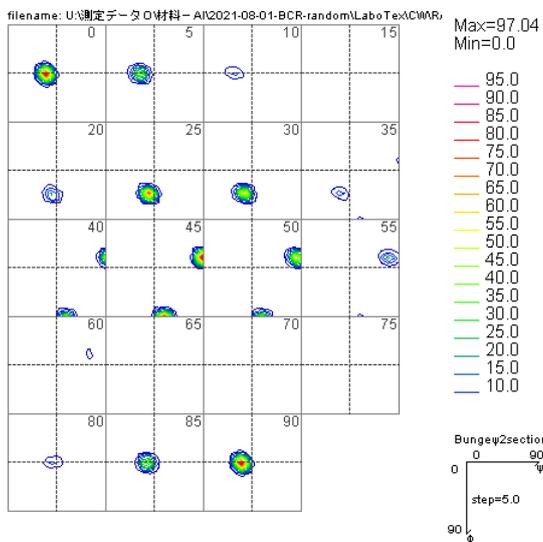
Random delete

Input randomlevel(< 1.0) Normalize

random 値を入力

Input randomlevel(< 1.0) Normalize

Input randomlevel(< 1.0) Normalize

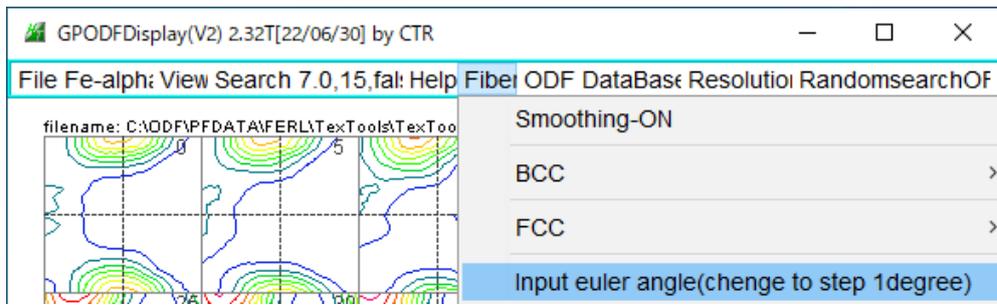


Normalize

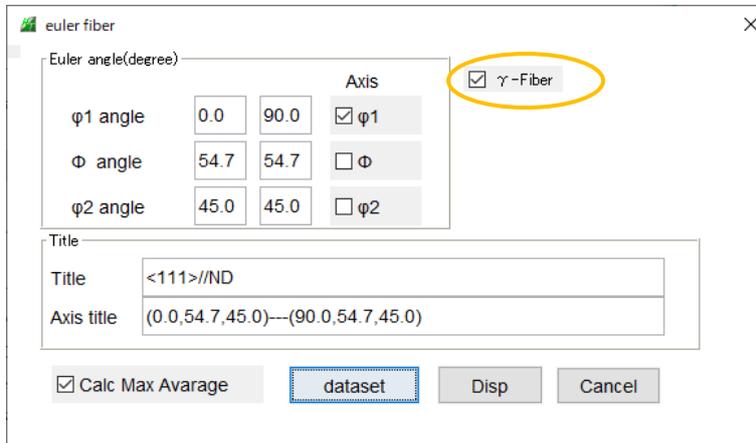
削除する前の合計方位 ZODF、random 削除した合計方位 AODF、
削除したODFをNODFとすると

$$NODF(f_1, F, f_2) = NODF(f_1, F, f_2) * ZODF / AODF$$

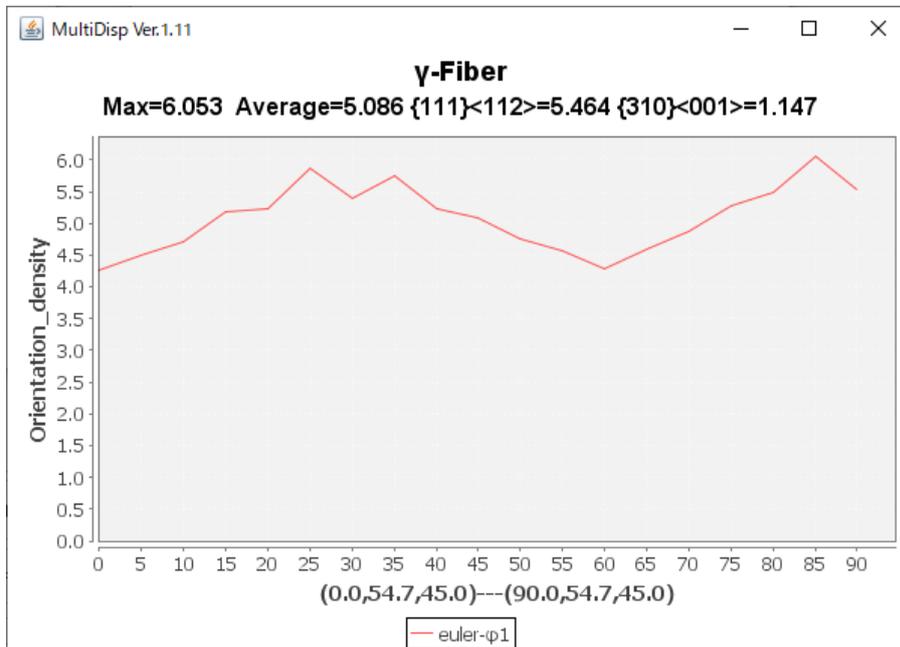
28. γ -Fiber に関して



InputMode では、ODF 図を $\text{step}=1.0\text{deg}$ にデータ補間して計算する。



の表示では



を計算する。 $\Phi_{\text{end}}=54.7$ & $\phi_2=45$ の時 $\{111\}\langle 112\rangle$ および $\{310\}\langle 001\rangle$ の平均値計算
 $\{111\}\langle 112\rangle$ は $\{310\}\langle 001\rangle$ は

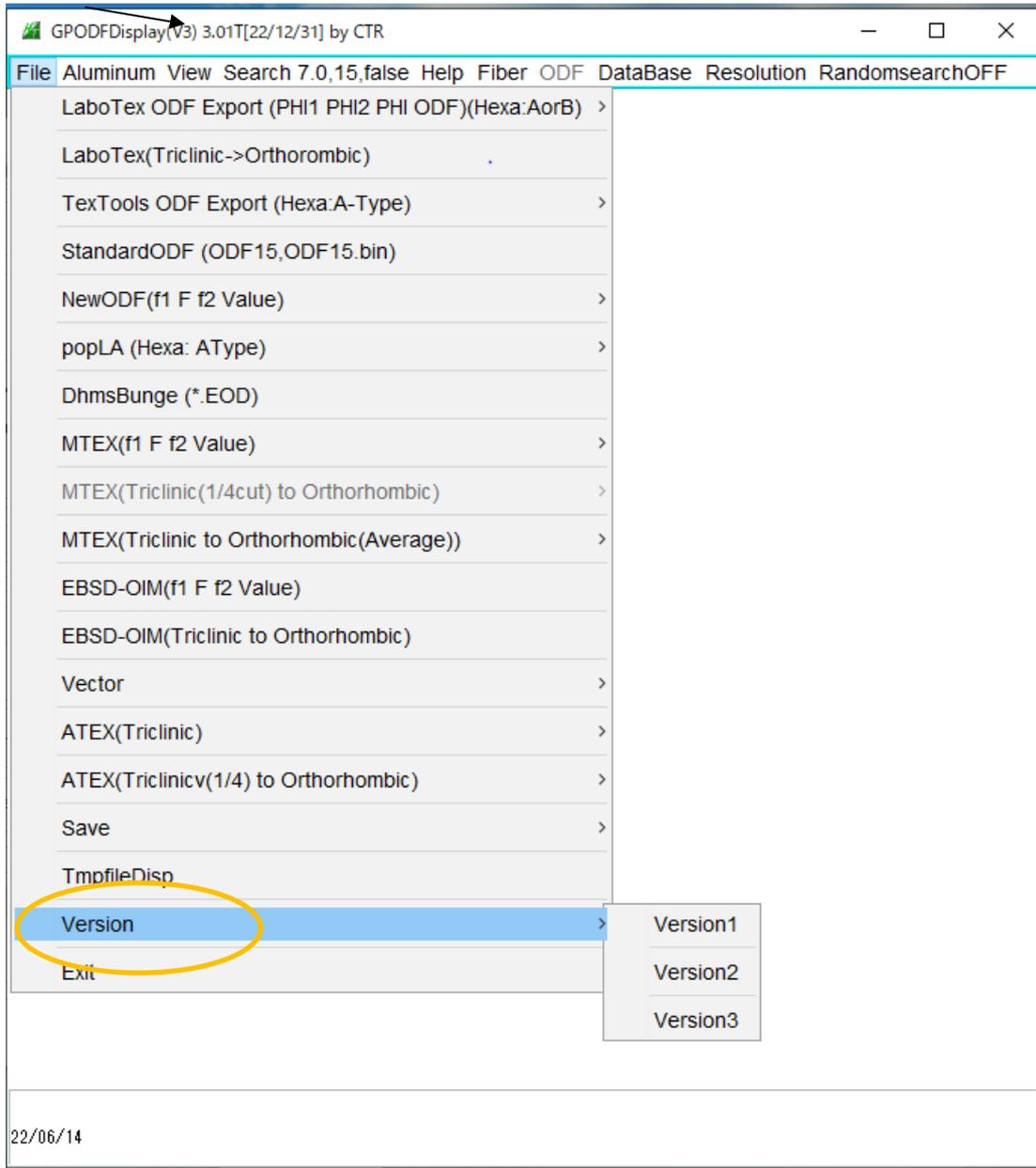
$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 90.00, & 54.74, & 45.00 \\ 30.00, & 54.74, & 45.00 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 0 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 3 \\ 1 & 3 & 0 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 90.00, & 90.00, & 71.57 \\ 0.00, & 71.57, & 0.00 \\ 0.00, & 18.43, & 0.00 \\ 90.00, & 90.00, & 18.43 \\ 0.00, & 71.57, & 90.00 \end{bmatrix}$$

の平均値を ODFstep=1deg 補間して計算する。

29. Euler角度から方位密度直接計算 (Version3)

Version3



Version3

GPODFDisplay(V3)表示では、euler 角度実数から方位密度を計算する

Version3

Euler 角度の整数化で方位密度を補間する。

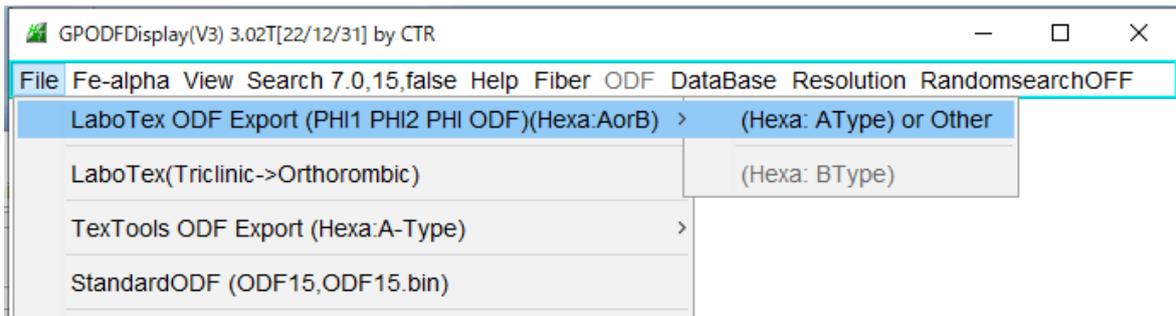
Version1

ODF の格子点に近い値で計算する。

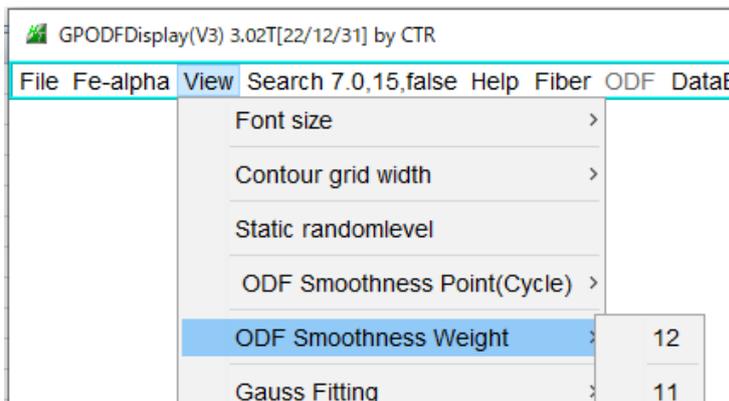
S 方位、R 方位、 β -Fiber、 γ -Fiber のような測定格子点以外の euler 角度に影響します。

30. LaboTex Job ODFファイルを直接読み込み平滑化と新しいJob作成

LaboTexでは平滑化機能が乏しい為、外部からLaboTex管理ファイルの平滑化を行う
Job内のODFファイルの読み込み

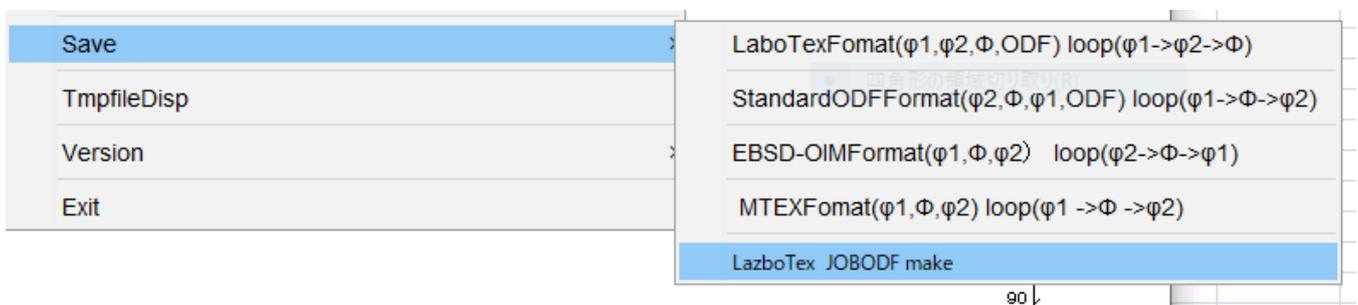


平滑化



WeightとCycleを組み合わせる平滑化を行う。

新しいJobファイルを作成

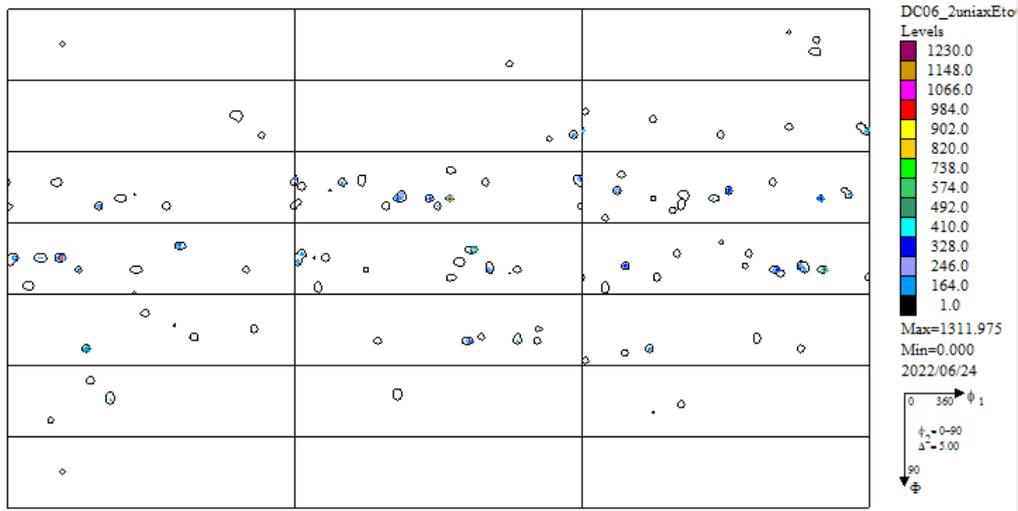


Triclinic->Orthorombicのようなファイルサイズが異なる場合
save出来ません。

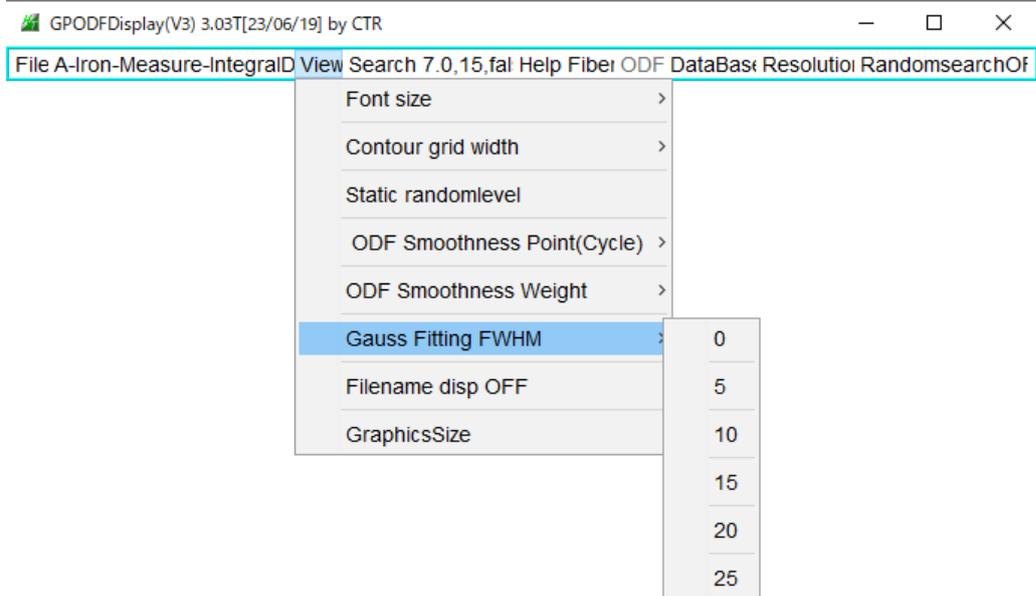
31. EBSDなどの離散データにGauss関数分散

処理結果は、LaboTexのModelling時のeuler角度FWHM変更と同じ処理が期待できます。

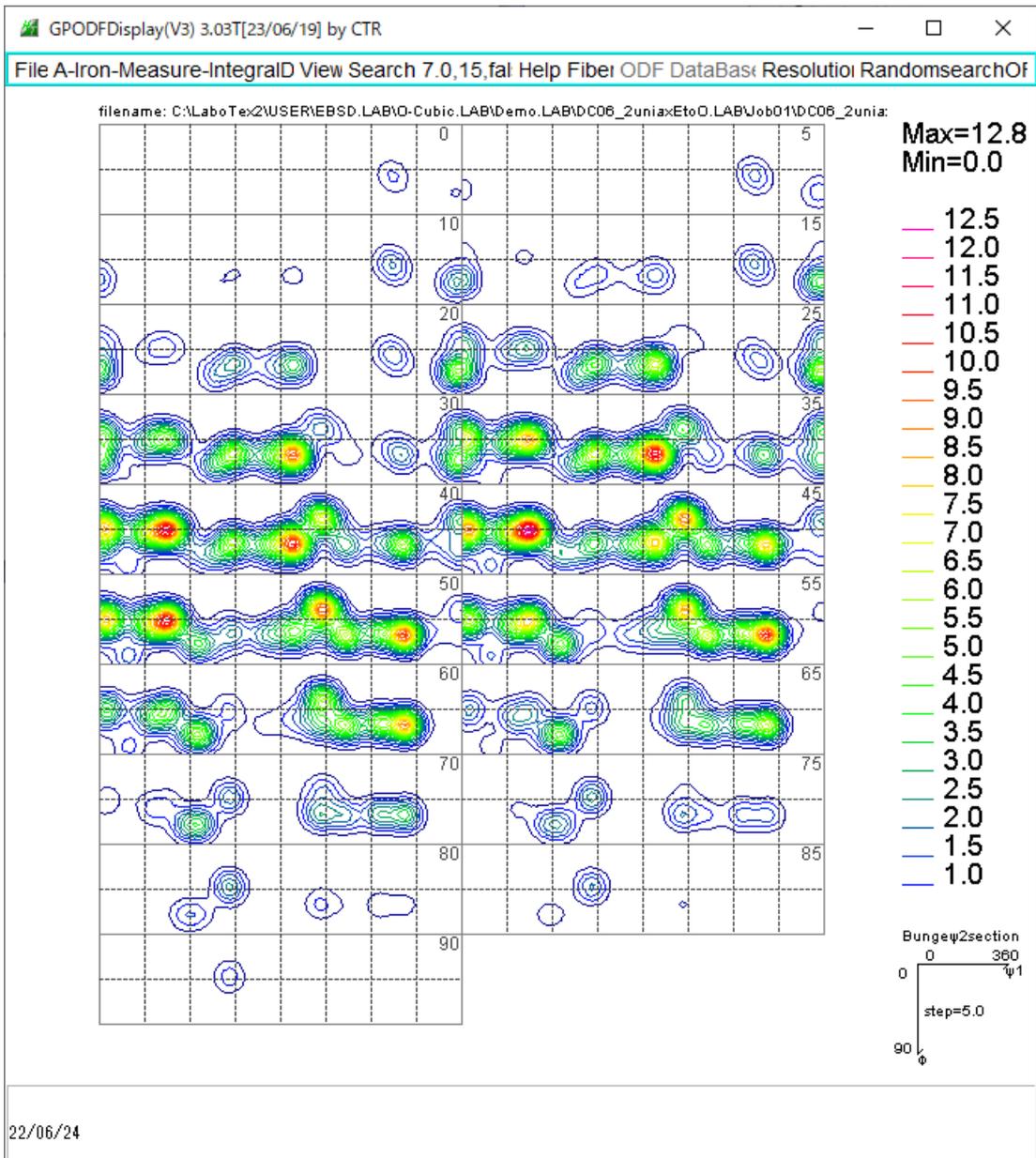
EBSDデータDC06_2uniax_angデータをLaboTexに読み込む



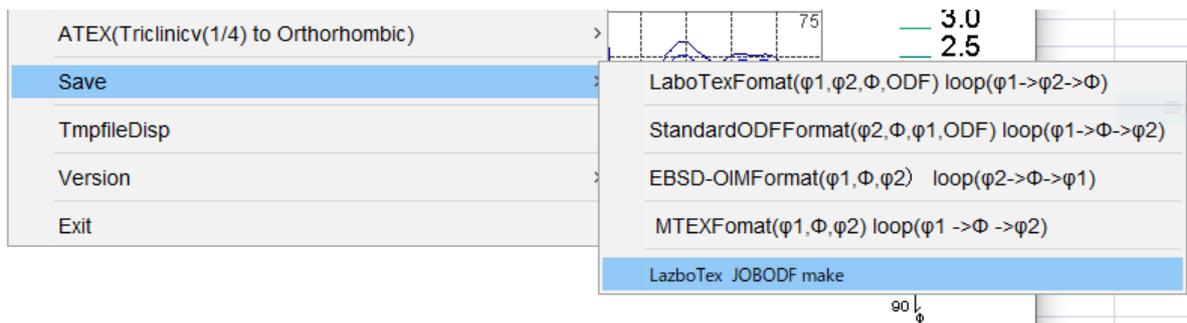
MT EXで用いられている分散処理を行う



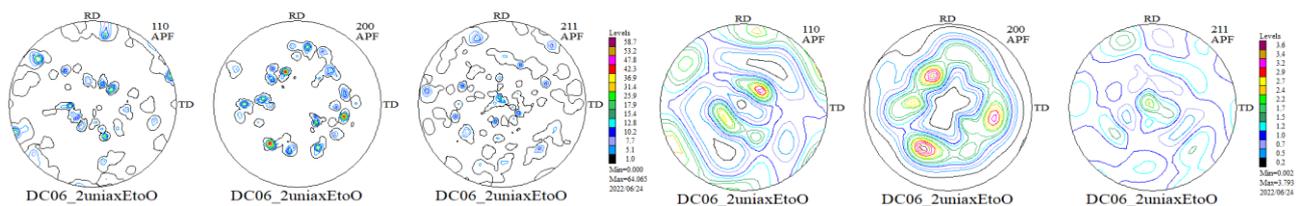
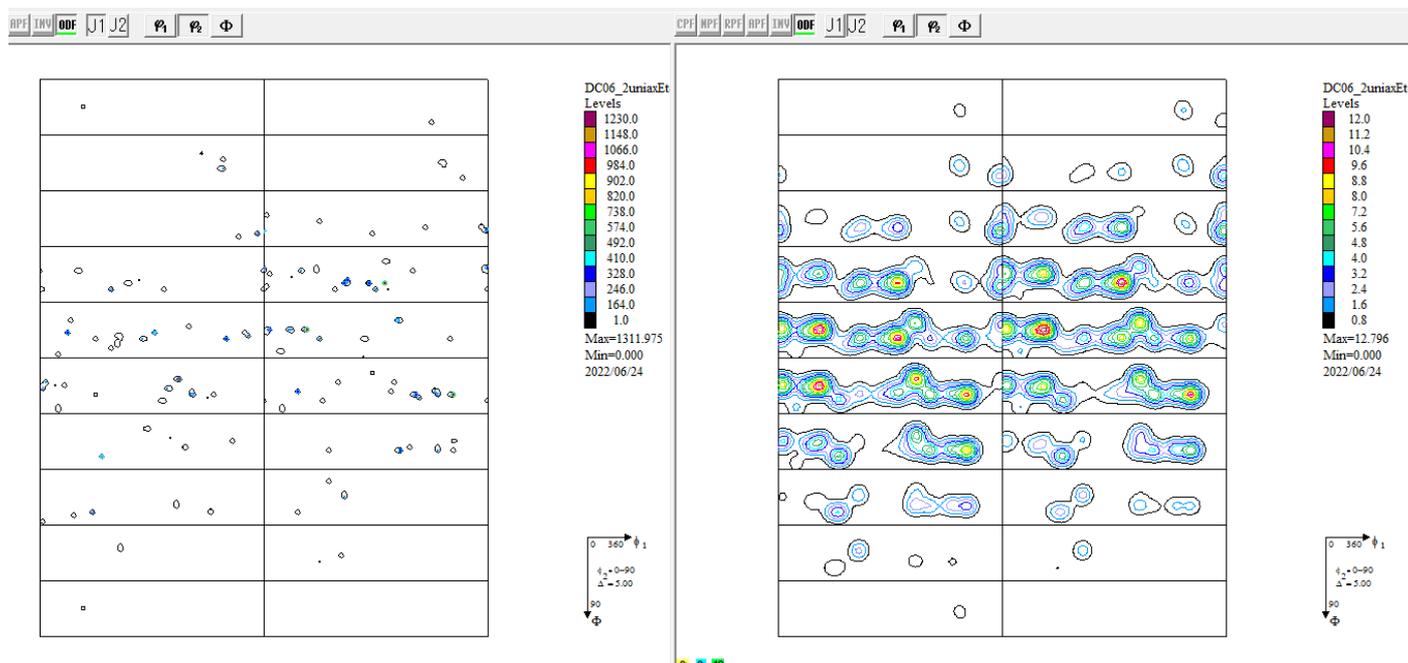
四角形の領域切り取り(R)



データ save で Job 作成



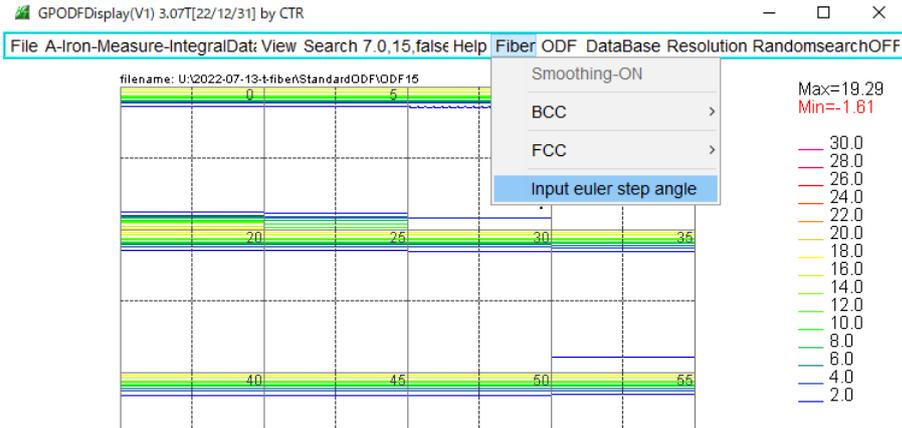
LaTeX再起動で



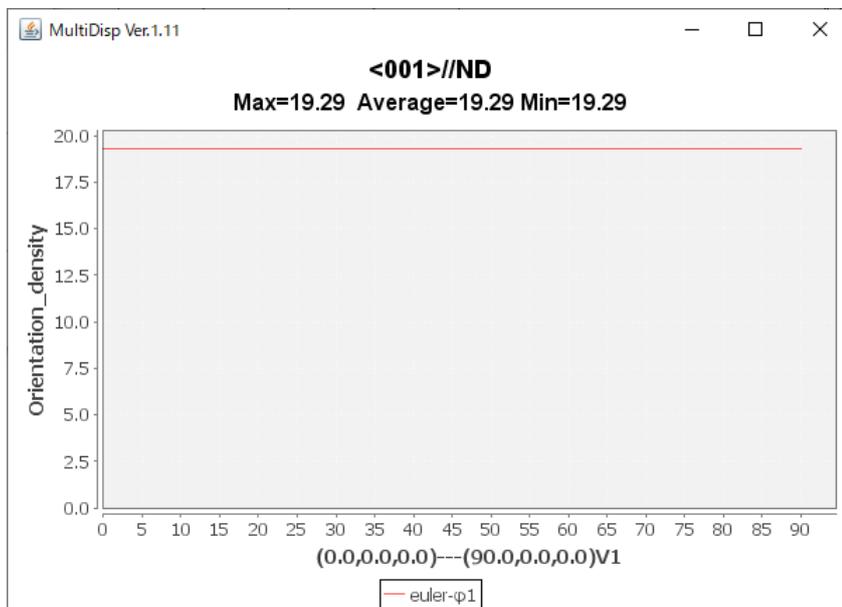
処理前のVF%と処理後のVF%は同程度が確認されています。

31. BCC θ -Fiber に関して

Fiber-Input euler step angle より θ -Fiber を選択



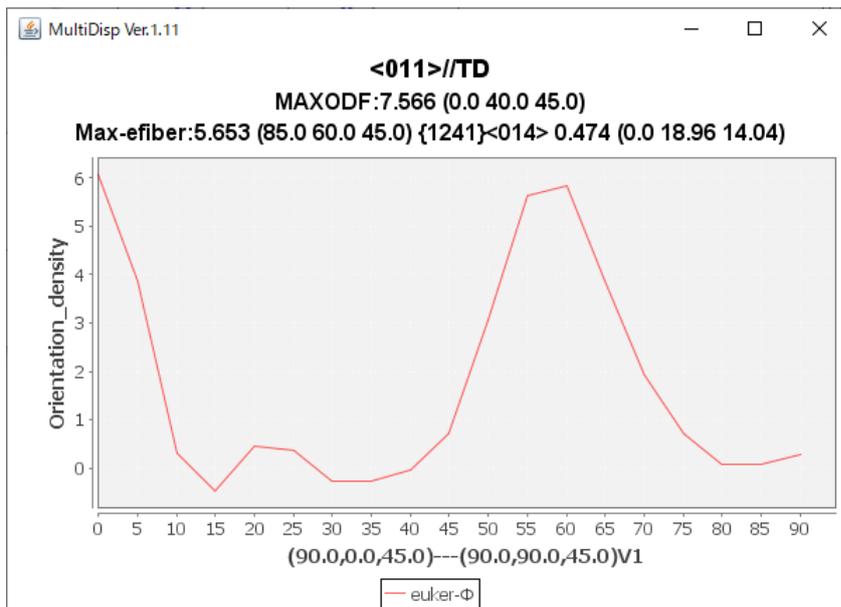
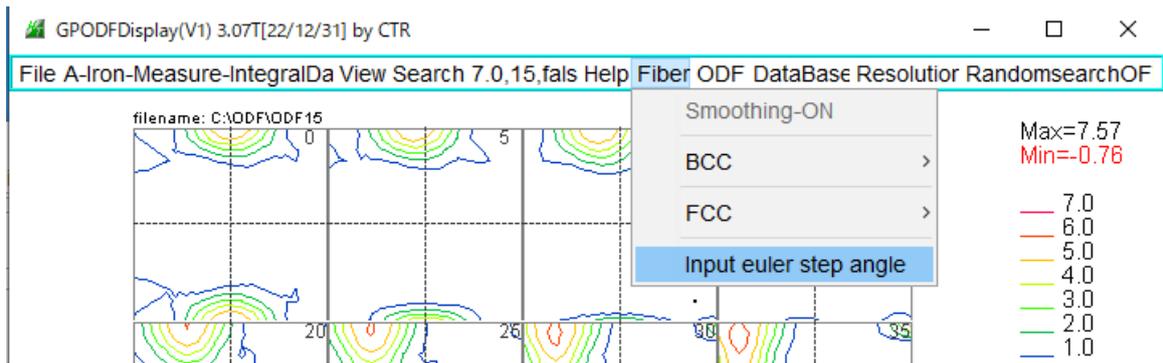
Dispにて



$\langle 001 \rangle // ND$ は、19.29以上である。

3.2. BCC ϵ -Fiber に関して

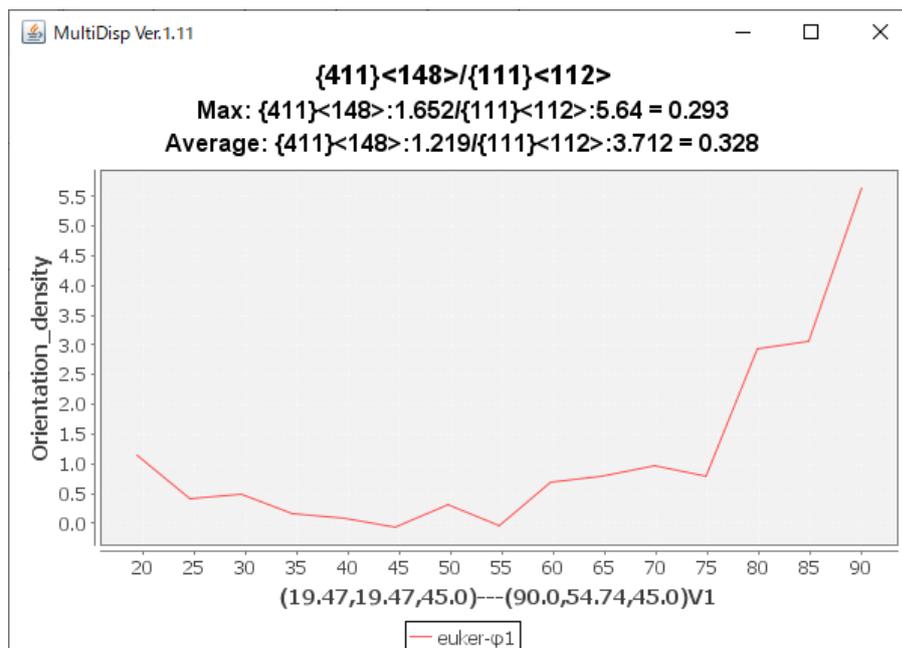
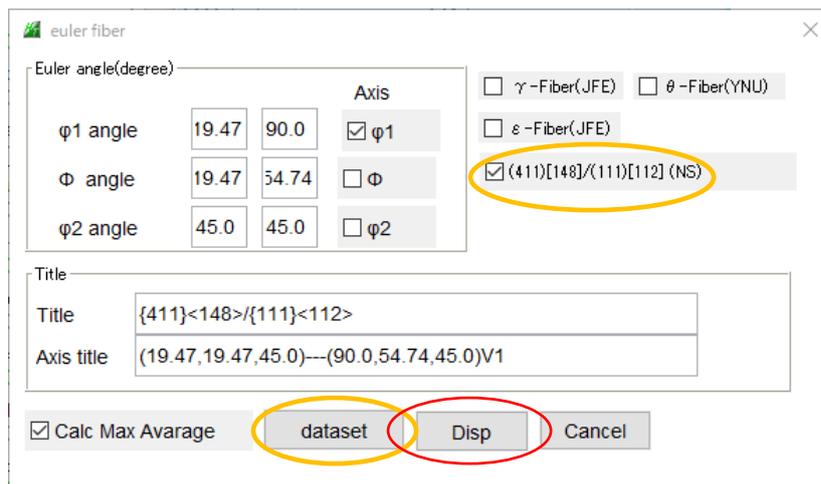
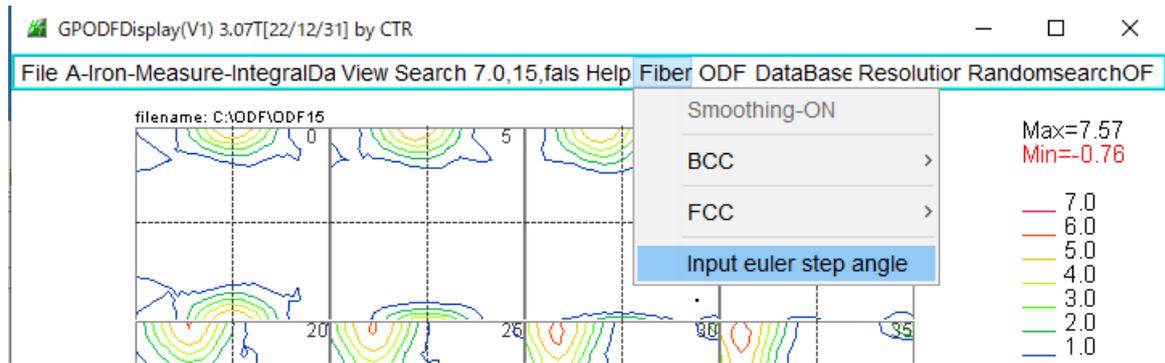
Fiber-Input euler step angle より ϵ -Fiber を選択



最大方位は (0, 40, 45) で (90, 60, 45) は最大方位ではない。

3.3. $\{411\} \langle 148 \rangle / \{111\} \langle 112 \rangle$ に関して

Fiber-Input euler step angle より $(411)[148]/(111)[112]$ を選択



34. random (BG) 定量

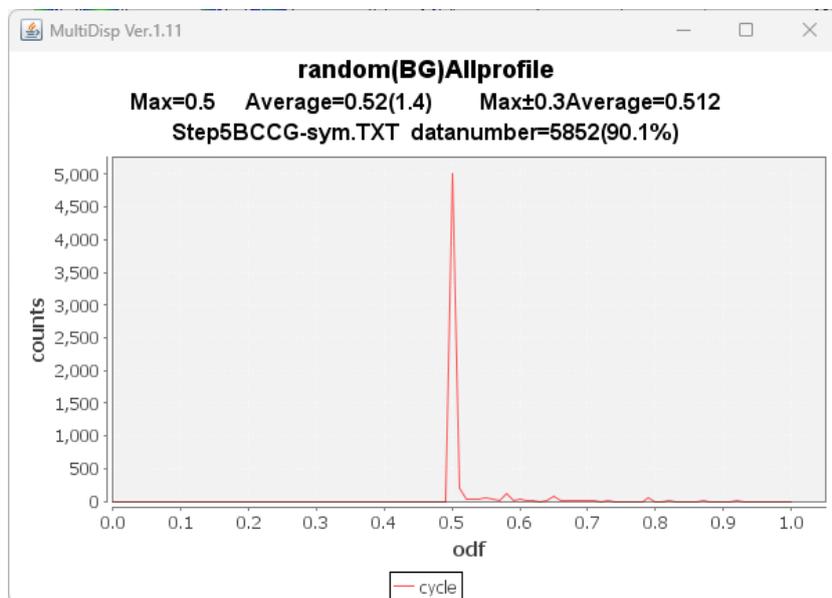
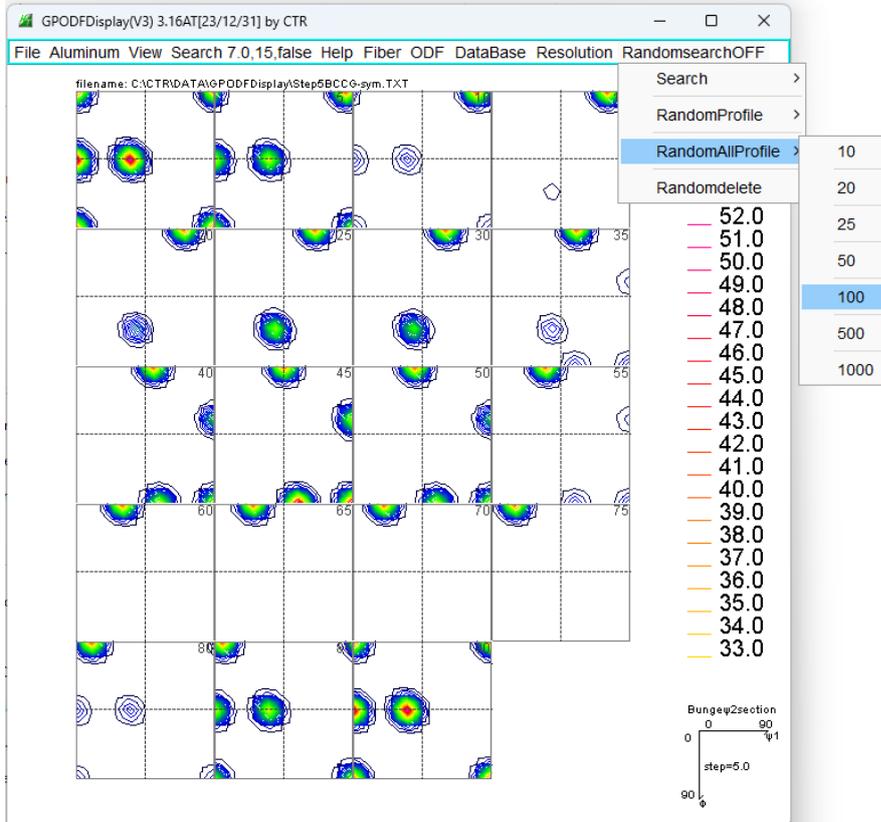
random試料では方位密度は1.0(randomlevel)であるが、cube方位が30%含まれるとrandomlevelは0.7になる。すなわち70%である。

randomlevelはODFに乱れがなければ最小値である。

(Hermonic法のODF解析では方位密度1.0以下が乱れやすい)

方位密度1.0以下を100の方位密度Boxを想定し方位密度1.0以下をこのBoxに振り分けるとrandomlevelはBoxの最大値と一致する。

このような検索を行うのがrandomlevelサーチである。



Max=0.5 → 50%はODF解析において、VF%を求める際のbackgroundでありrandom成分と極点処理におけるbackground削除過多が含まれます。

3.5. FWHM の計算

方位の半価幅を計算する。

Fiber->Value calcangle->FWHM で計算

