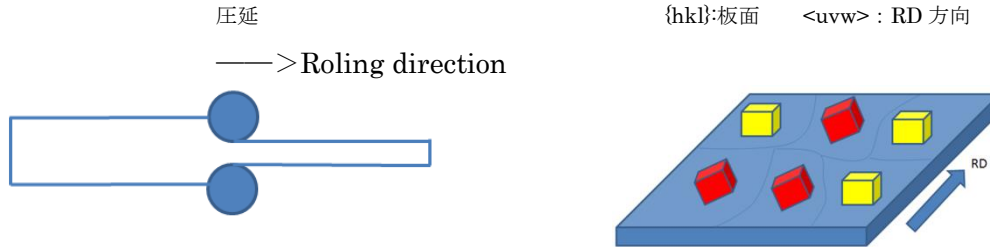


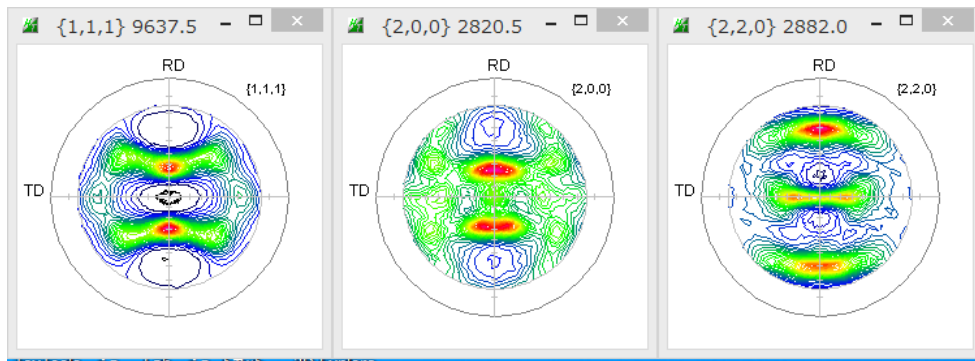
極点処理から ODF 解析のチュートリアル

StandardODF 編(規格化は、K e a r n s M e t h o d)

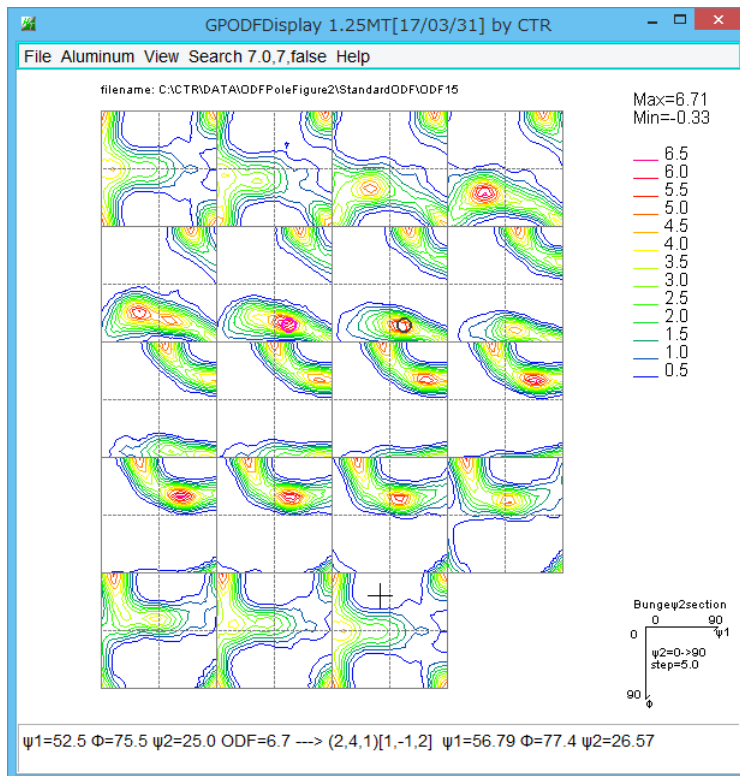
異方性も材料特性に影響します。異方性の表現方法として、結晶方位 $\{hkl\}\langle uvw \rangle$ があります。極点図から結晶方位計算に関して StandardODF を用いて説明します。



極点図



ODF 解析から求められる ODF 図 (結晶方位図)



結晶方位図から $\{hkl\}\langle uvw \rangle$ を求める。

CTR パッケージソフトウェアと StandardODF を使用します。

極点図から{hkl}<uvw>を求める過程は

極点図のデータ処理 (バックグラウンド除去、RD 補正、吸収補正、defocus 補正、平滑化)

ODF 解析ファイル作成

ODF 解析

ODF 解析 Error 評価

{hkl}<uvw>の決定

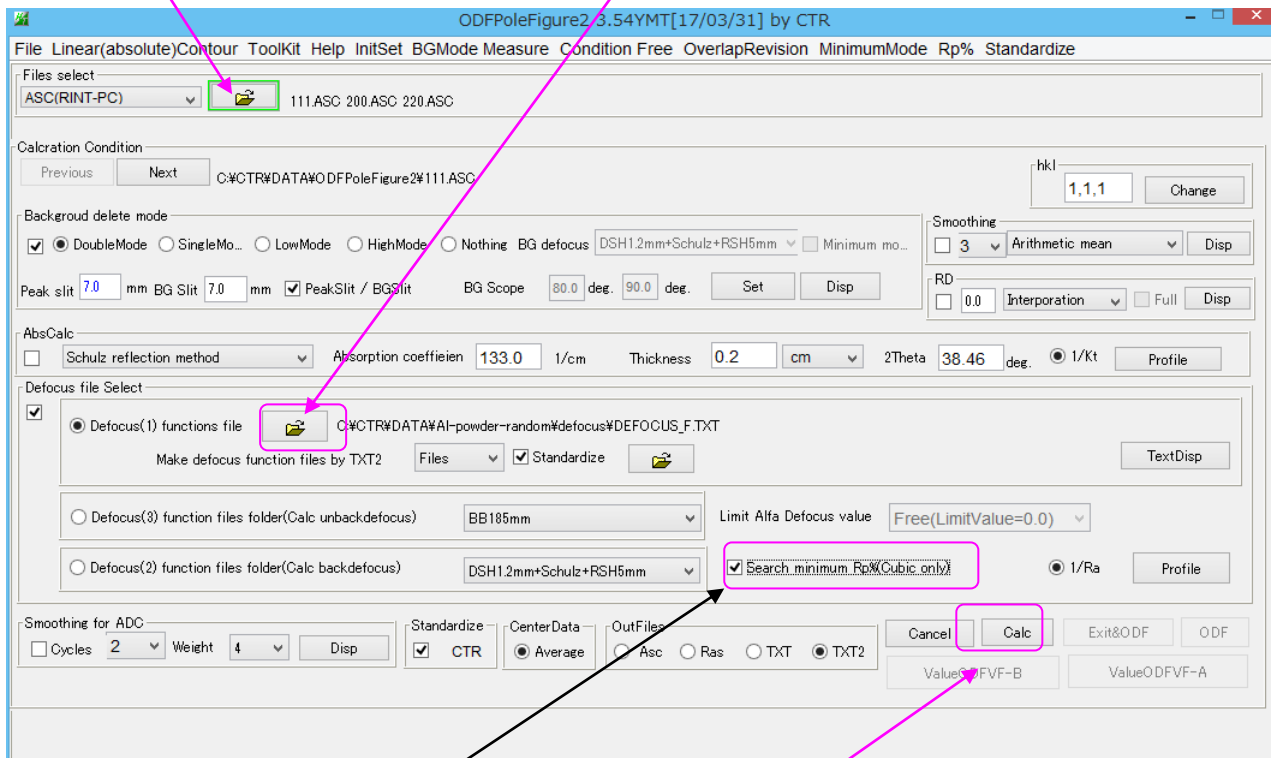
があります。

例 C:\CTR\DATA\ODFPoleFigure2 の Aluminum 極点図を処理する

1. 極点図処理

測定データを複数同時選択

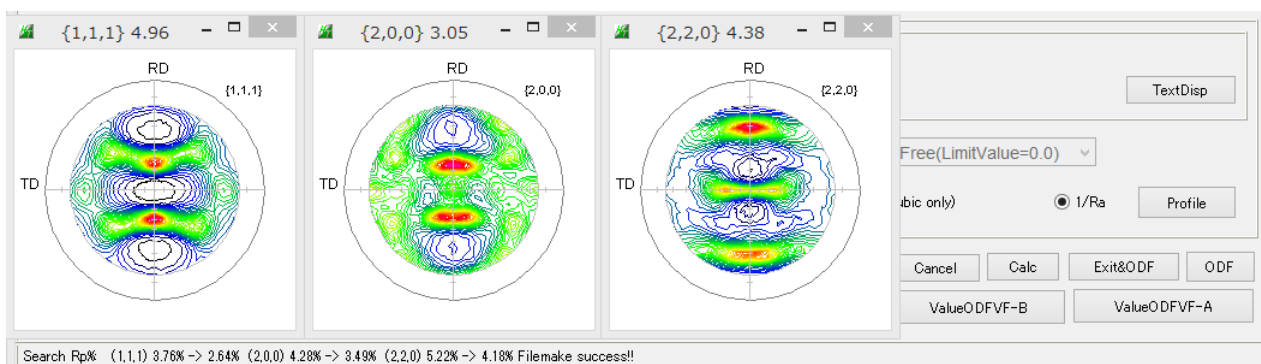
defocus ファイル指定



最適化 Rp % の指定

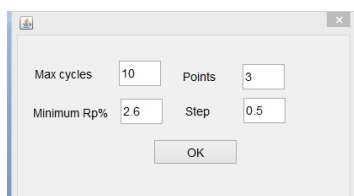
極点処理を開始

極点処理した極点図が表示されます。



最適化された Rp% が表示されます。

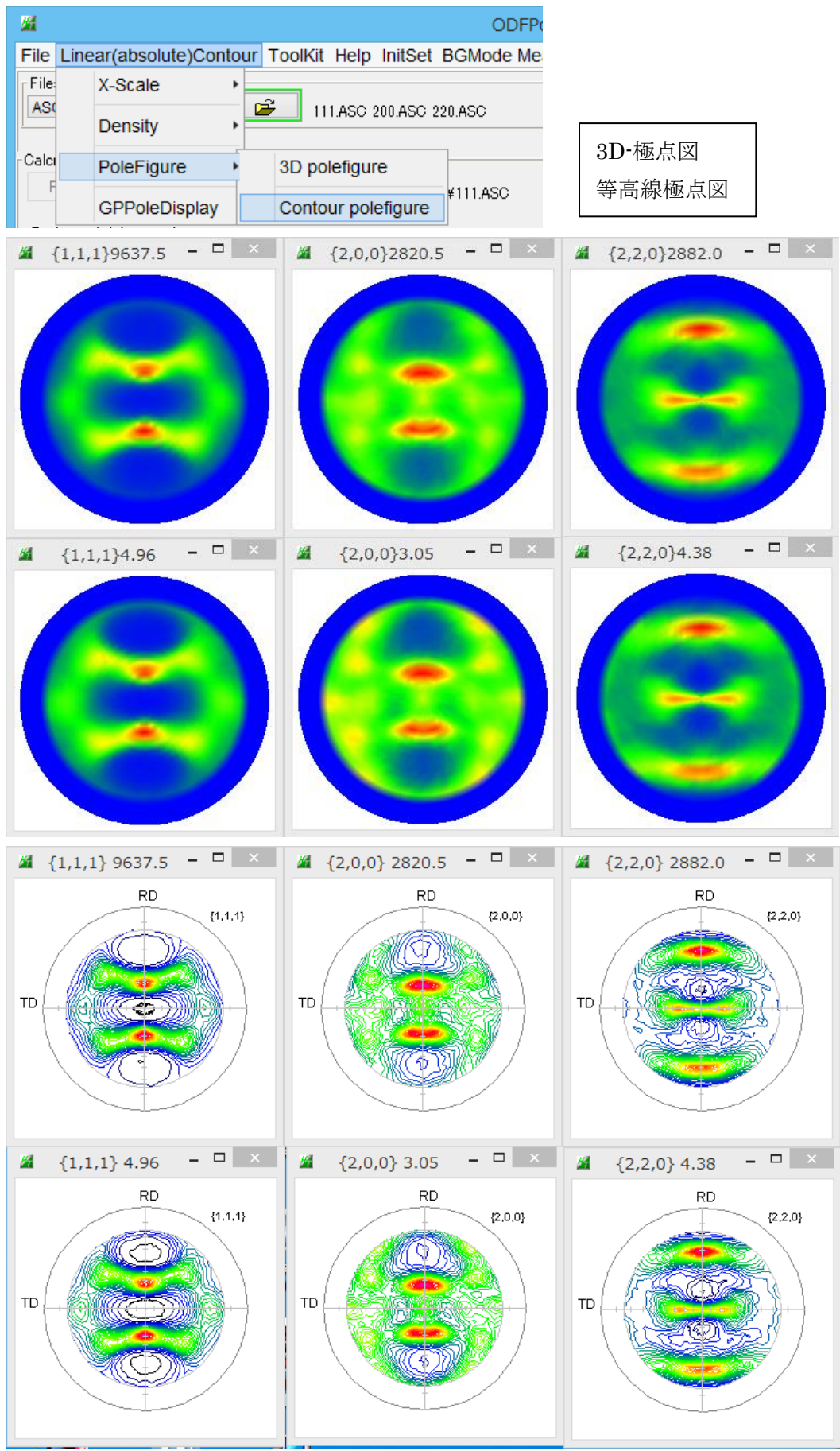
Search Rp% (1,1,1) 3.76% -> 2.64% (2,0,0) 4.28% -> 3.49% (2,2,0) 5.22% -> 4.18% Filemake success!!



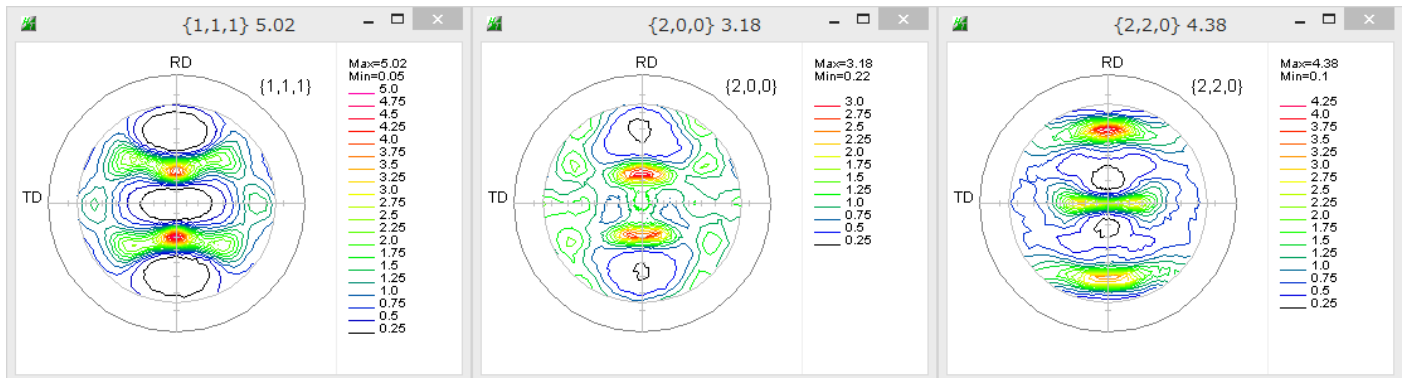
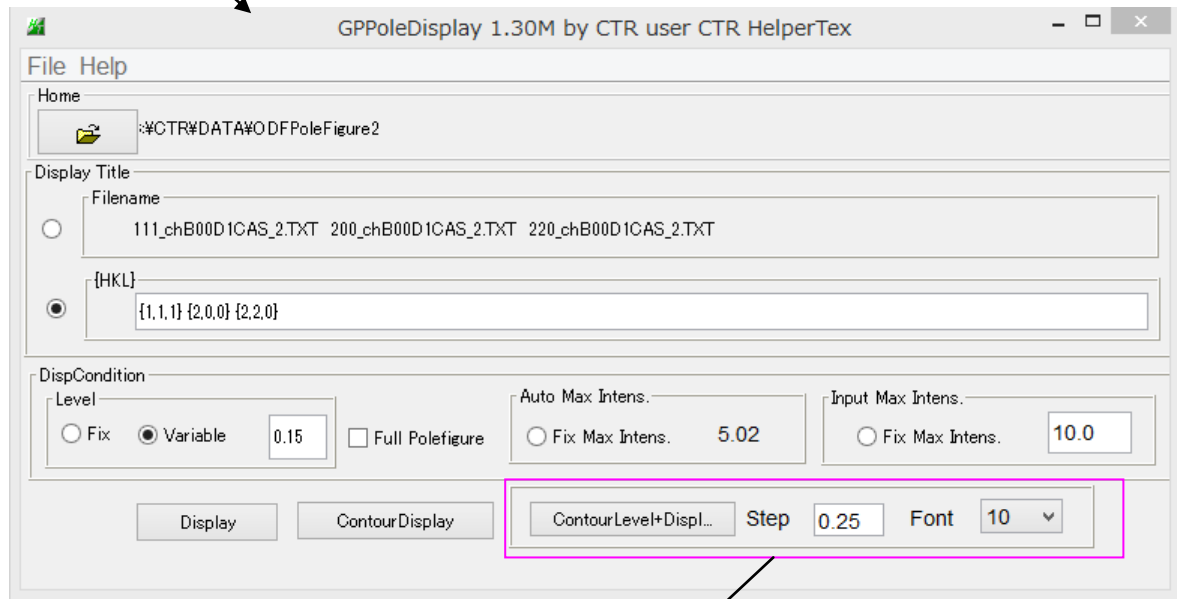
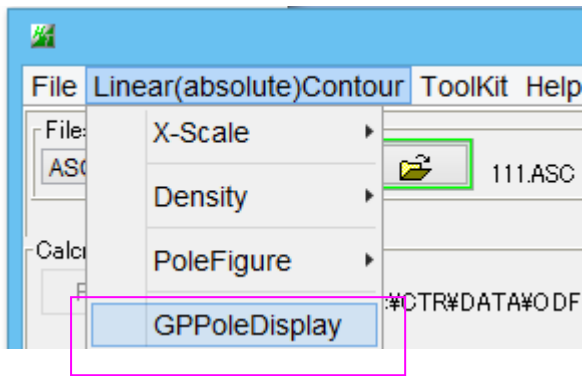
Search Rp% (1,1,1) 3.75% -> 3.11% (2,0,0) 4.28% -> 4.22% (2,2,0) 5.22% -> 4.27% Filemake success!!

計算結果は、パラメータに左右されます。

3D 極点図を等高線極点図への切り替え

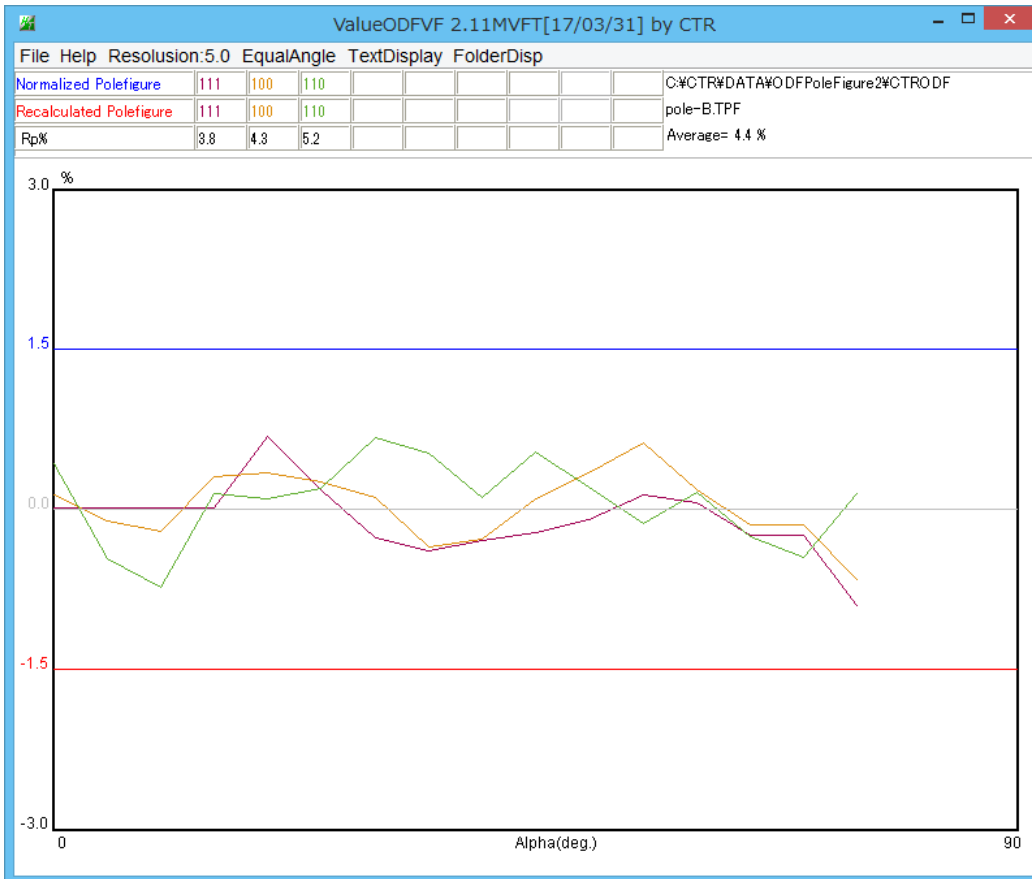


等高線にレベル表示

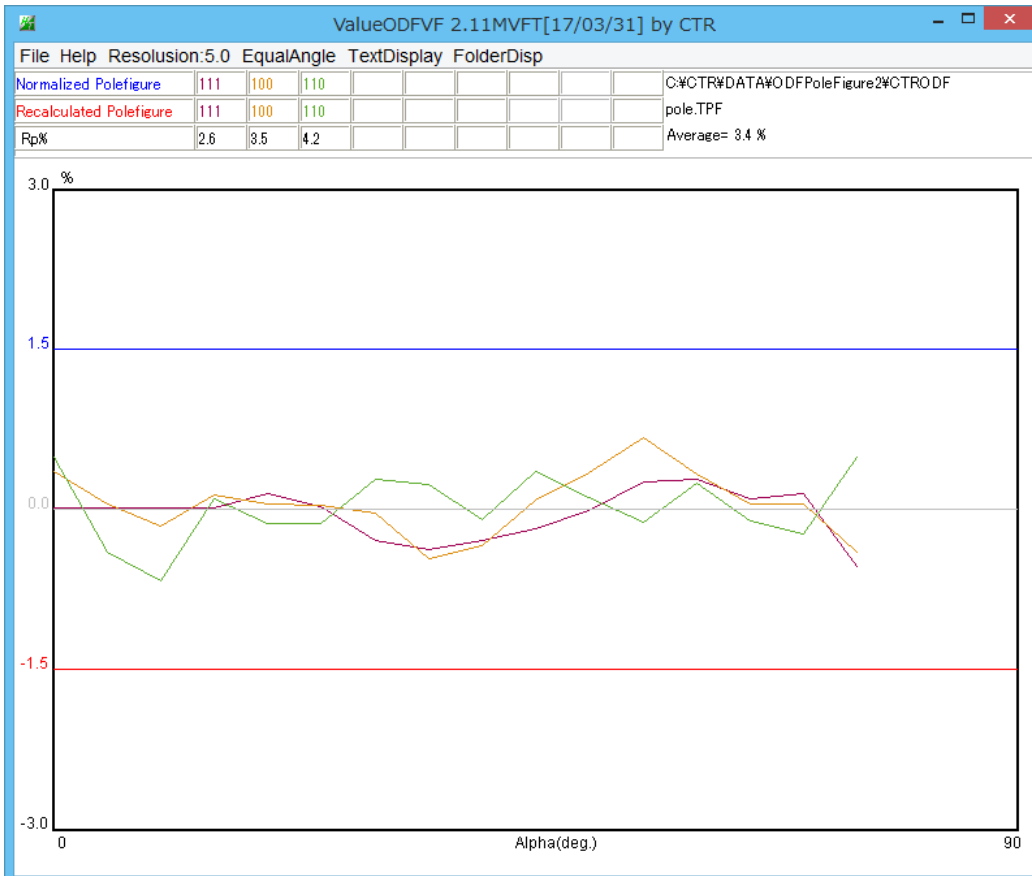


ValueODFVF-B

最適化以前の Rp%



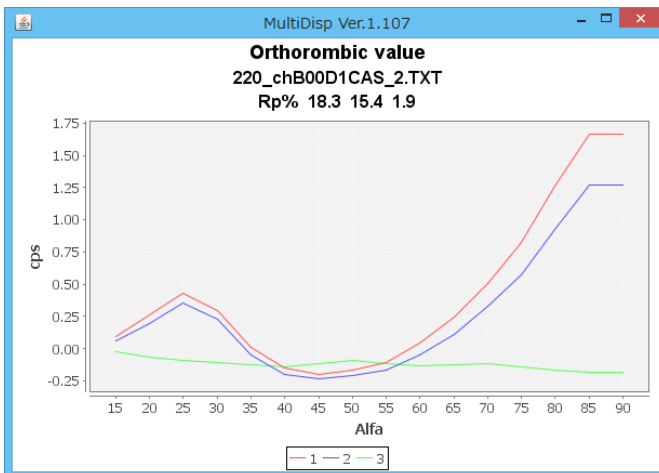
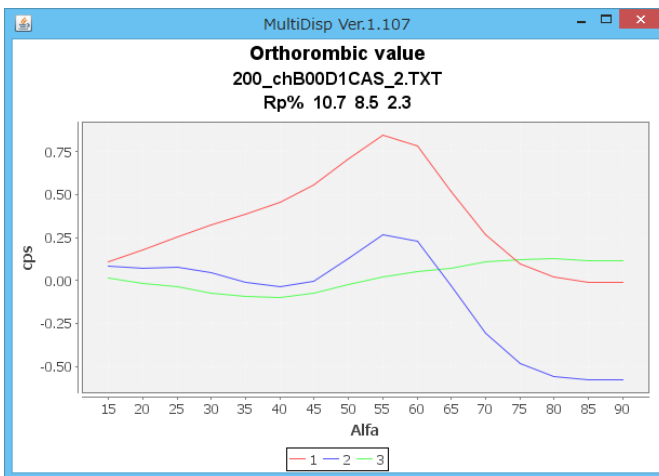
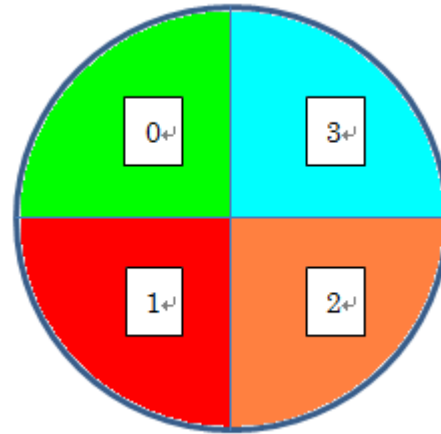
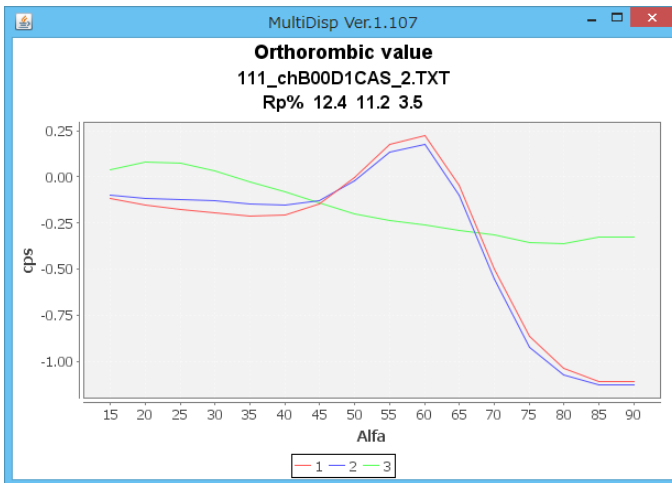
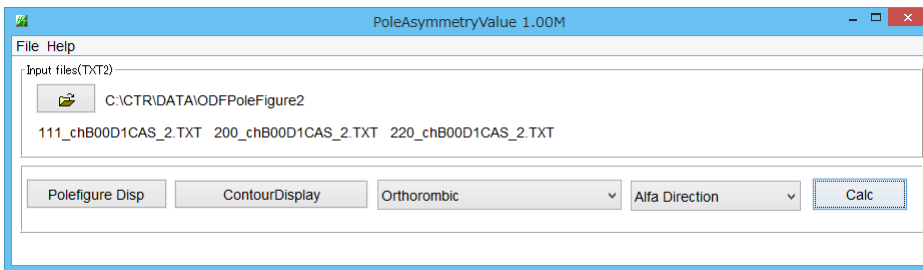
最適化後の Rp%



Rp%プロファイルの変化が確認出来ます。

極点図の対称性評価 (ODFPoleFigure2 (ToolKit) -> PoleOrientationToos-> PoleAsymmetryValue)

Standard ODFでは、1/4 対称操作が行われるが、極点図の対称性を数値化すると、対称性は0部分のβ方向の平均値をα方向にプロットした曲線の、1, 2, 3部分のRp%を計算する。



0部分に対し、3部分は一致するが、1, 2部分は一致度が低い
1/4 平均では、極点図のずれが発生する。

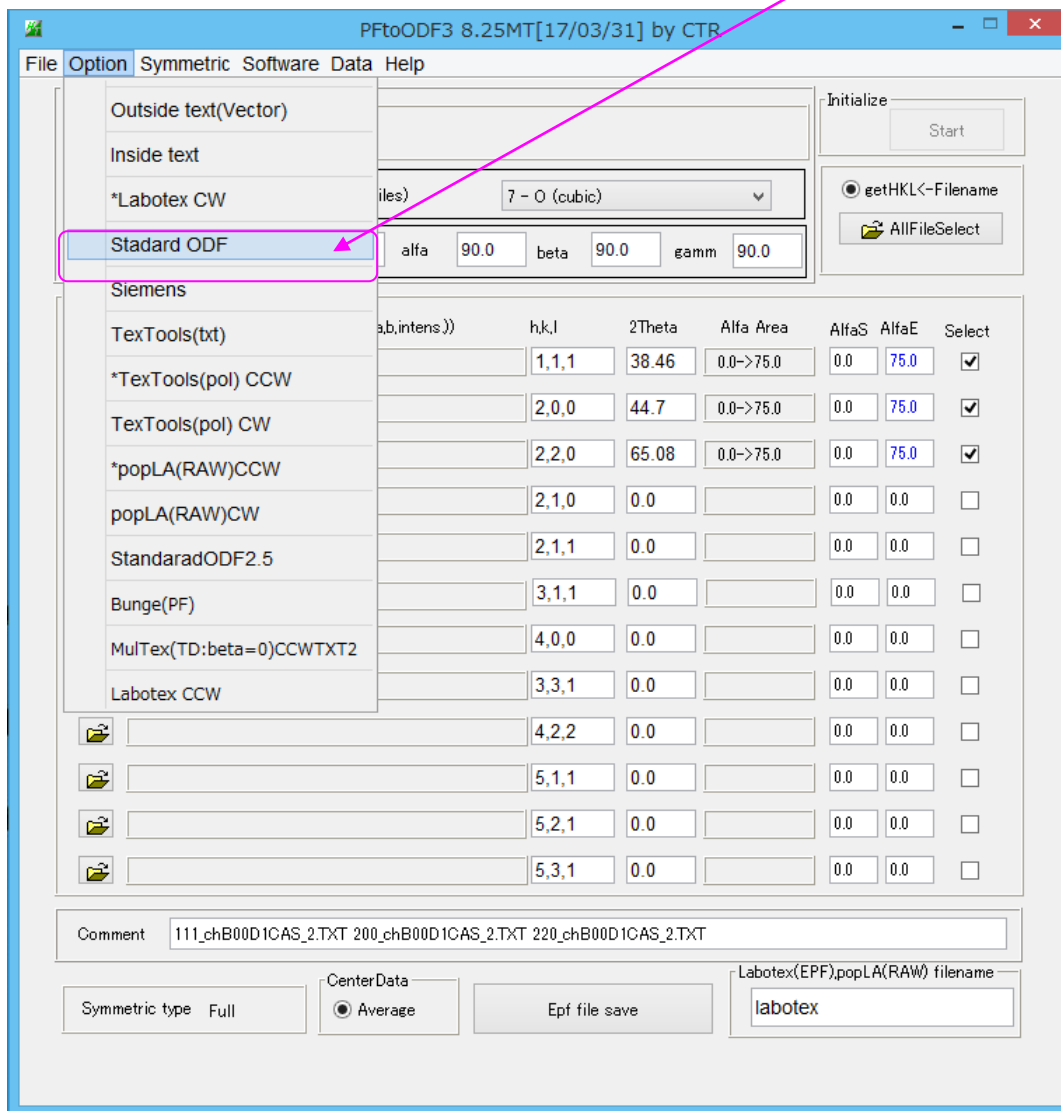
ODF 解析のためのファイル作成画面を作成

Exit&ODF

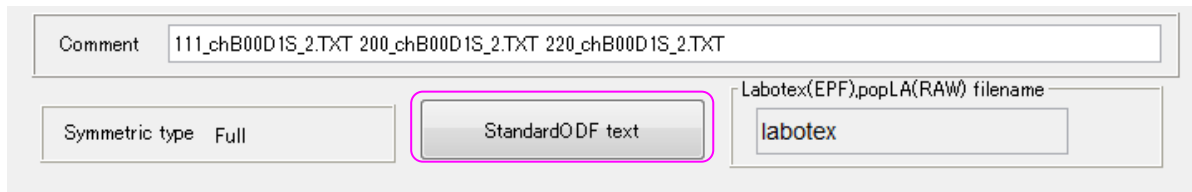
ODF

2. ODF解析ファイル作成

極点データ処理したファイルが表示されているので、目的とするODFを選択します。



StandardODF 向けファイルを作成



入力データホルダに StandardODF ホルダが作成され、StandardODF 入力ファイルが作成

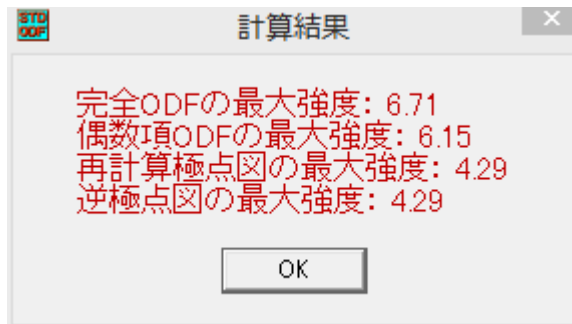
Icon	Name	Date/Time	Type	Size
Folder	CTRODF	2016/10/13 4:23	ファイル フォルダー	
Folder	StandardODF	2016/10/13 4:34	ファイル フォルダー	
File	200	2012/07/25 10:15	RINT20007.rst	22 KB
File	220	2012/07/25 10:15	RINT20007.rst	22 KB
File	311	2012/07/25 10:15	RINT20007.rst	22 KB
File	111	2012/07/25 10:15	RINT20007.rst	22 KB
File	111_chB00D1CAS_2	2016/10/13 4:27	テキスト文書	26 KB
File	200_chB00D1CAS_2	2016/10/13 4:27	テキスト文書	26 KB
File	220_chB00D1CAS_2	2016/10/13 4:27	テキスト文書	26 KB

3. ODF 解析

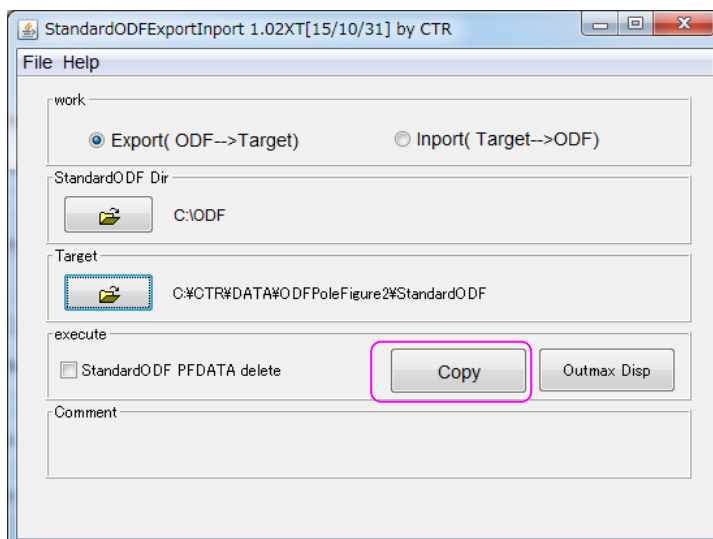
作成されたファイルを個々に選択



パラメータを指定して、計算を実行します。



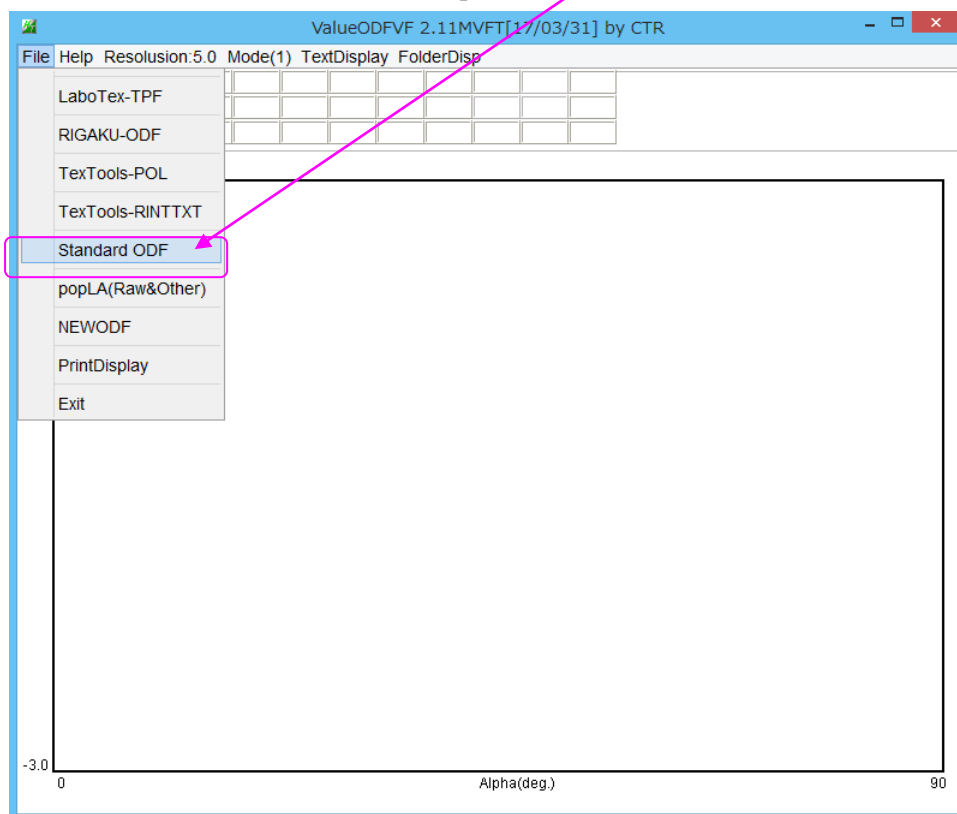
StandardODF は C:\¥ODF ホルダがワークホルダで、解析結果が上書きされます。
解析結果は E x p o r t して、後から参照出来る様にします。



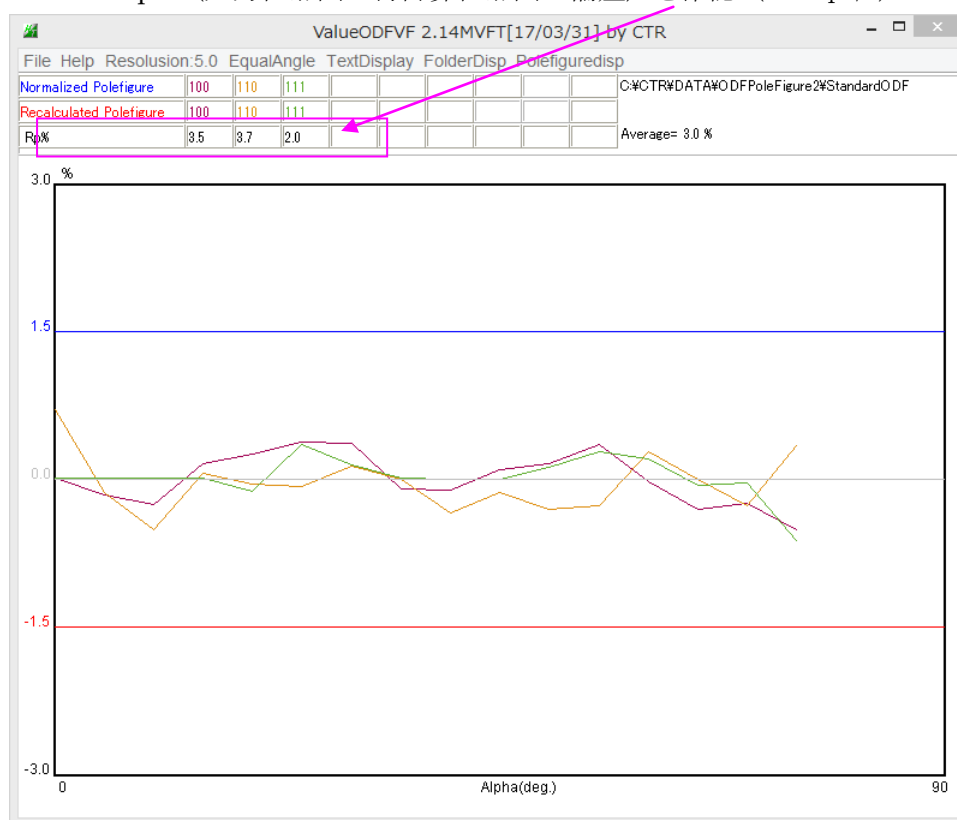
StandardODFExportImport
ソフトウェアは
ODFPoleFigure2 (ToolKit) ->
StandardODFTools から起動します。

4. ODF解析のError評価

StandardODFのワークホルダ (Export先) を選択



Rp% (入力極点図と再計算極点図の偏差)を確認 ($\Sigma R p \%$)



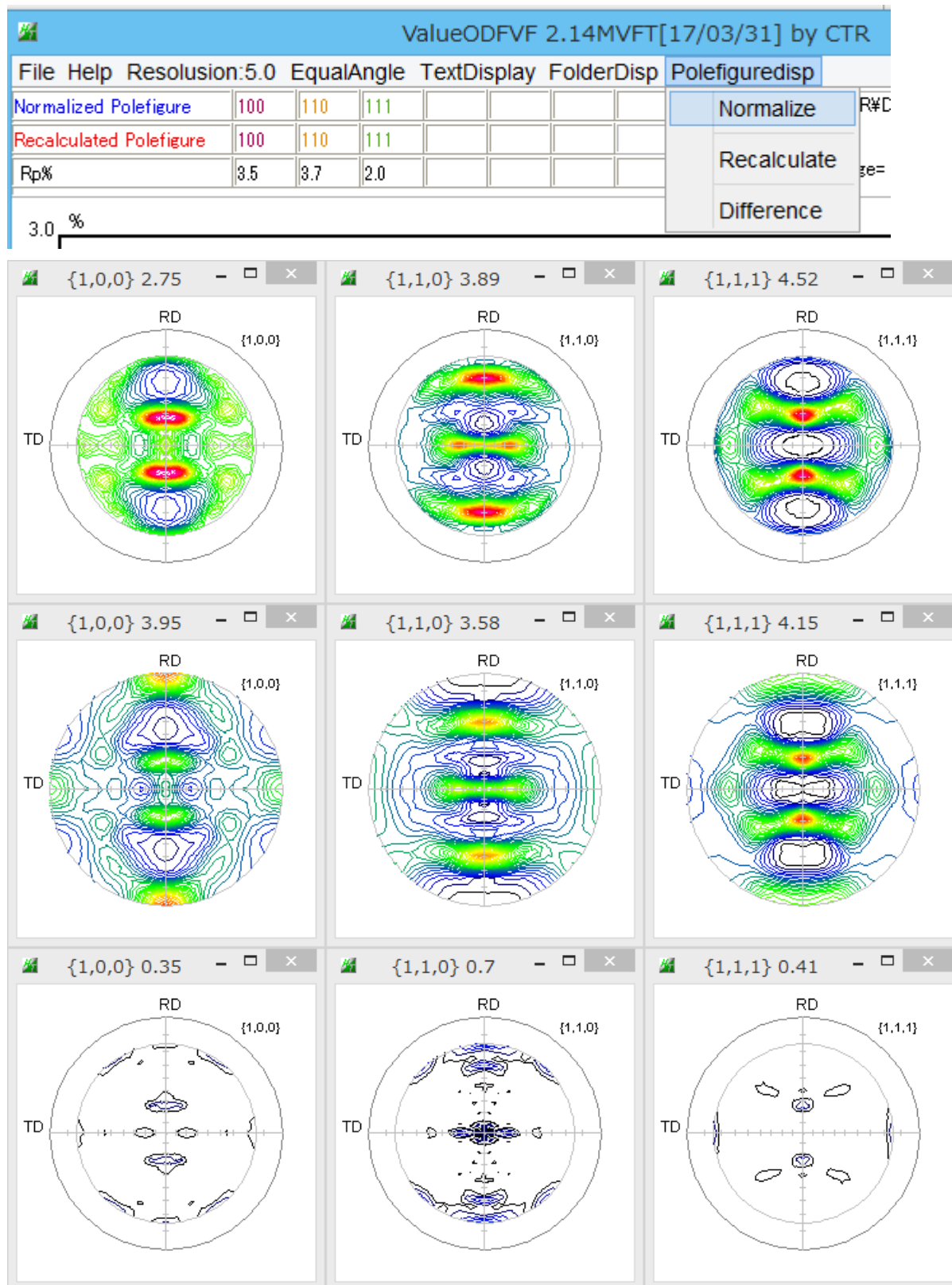
グラフは α 軸に対する、Rp%の挙動を表現しています。

±1.5%を超えたり、プロファイルの右側付近 (defocus 補正量の大きい部分) をチェックします。

このデータでは異常ありません。

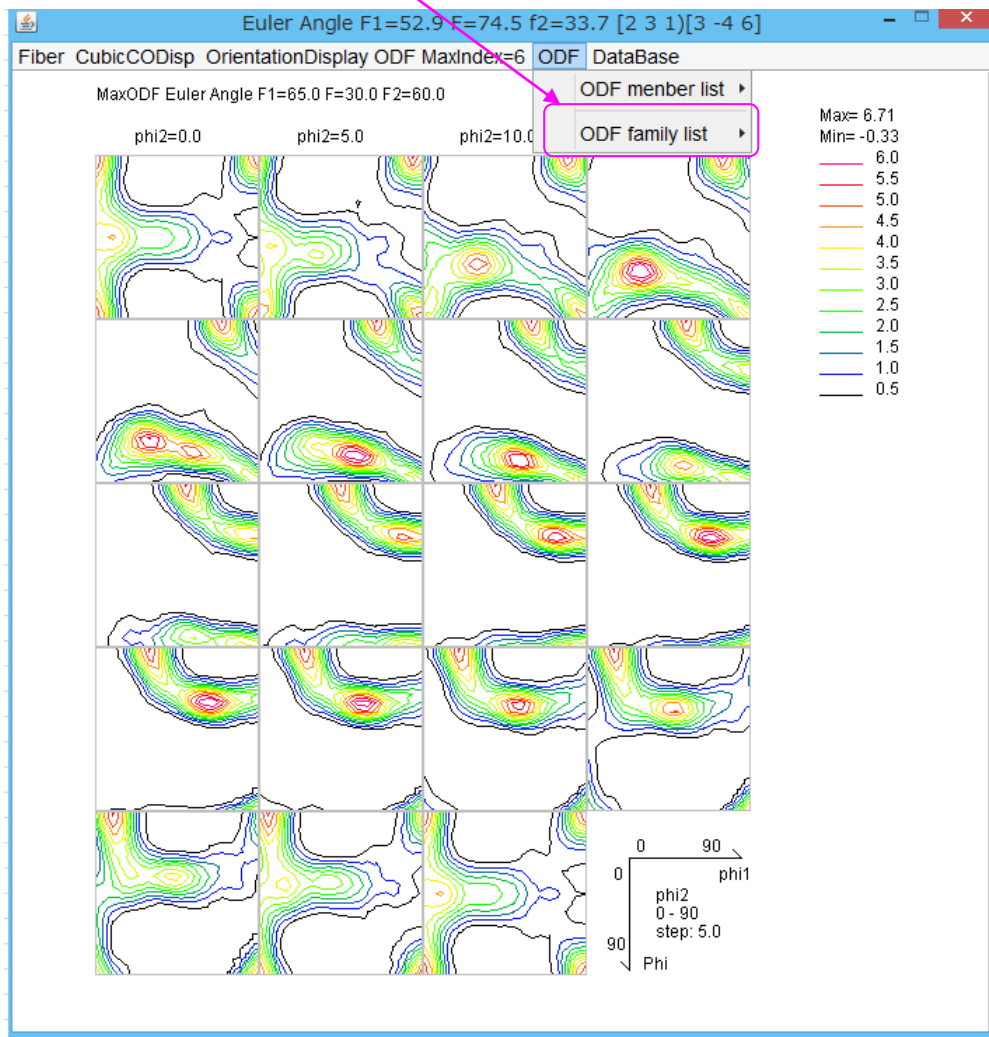
極点図の確認

入力極点図(上段)、再計算極点図 (中段)、残差極点図 (下段) の確認が出来ます。



5. {hkl}<uvw>の決定

ODFDisplay を用いて結晶方位密度を計算します。



TextDisplay 1.13M C:\%CTR%\work\ODFDisplay\ODF.txt

Orientation	ϕ_1	Φ	ϕ_2	ODF
{0 0 1}<1 0 0> cube	0.0	0.0	0.0	5.6
{1 3 2}<6 -4 3> S	27.03	57.69	18.43	5.38
{1 1 3}<-3 -3 2> Q2	90.0	25.24	45.0	4.86
{0 1 1}<1 0 0> Goss	0.0	45.0	0.0	4.26
{0 1 3}<1 0 0>	0.0	18.43	0.0	3.89
{0 1 2}<1 0 0> Q1	0.0	26.57	0.0	3.73
{1 1 2}<-1 -1 1> copper	90.0	35.26	45.0	3.11
{1 0 1}<-1 -2 1> Brass	35.26	45.0	90.0	2.87
{0 1 1}<5 -2 2> L	29.5	45.0	0.0	2.78
{2 1 3}<-1 -4 2> R	46.91	36.7	63.43	2.76
{1 1 0}<1 -1 1> P	35.26	90.0	45.0	1.85
{0 1 1}<2 -5 5>	74.21	45.0	0.0	1.06

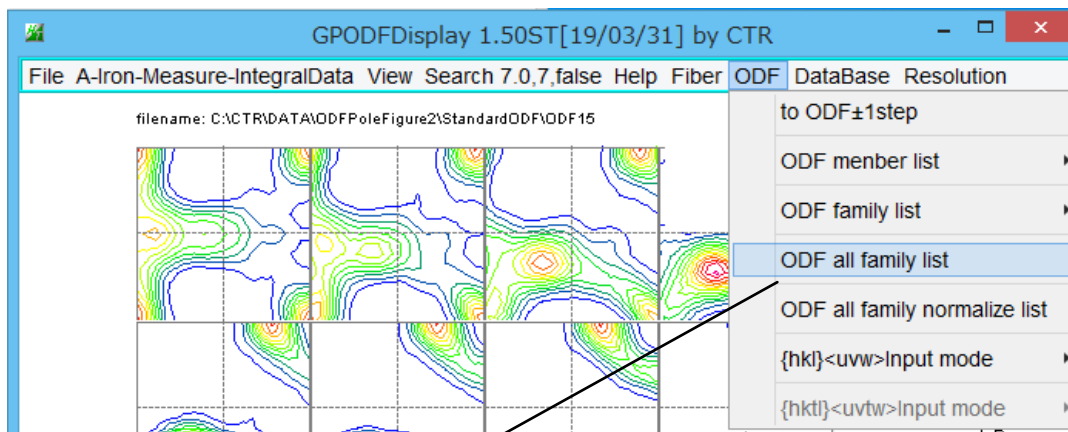
S 方位が大きくなっているため、 β -Fiber が発達しています。

β -Fiber を確認します。

評価は

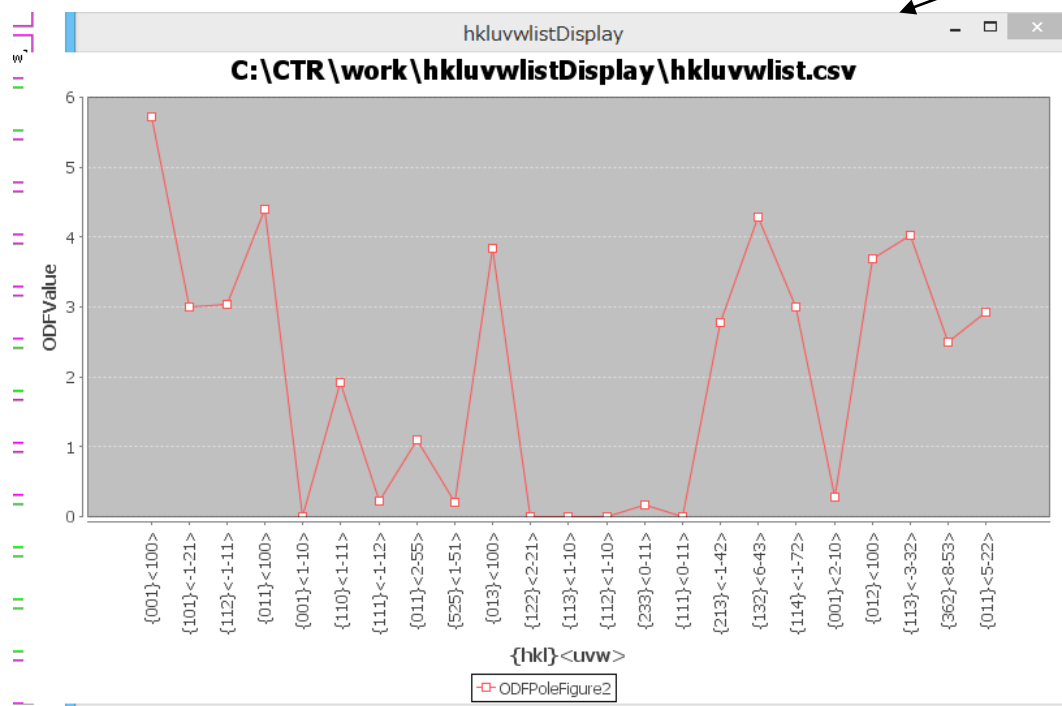
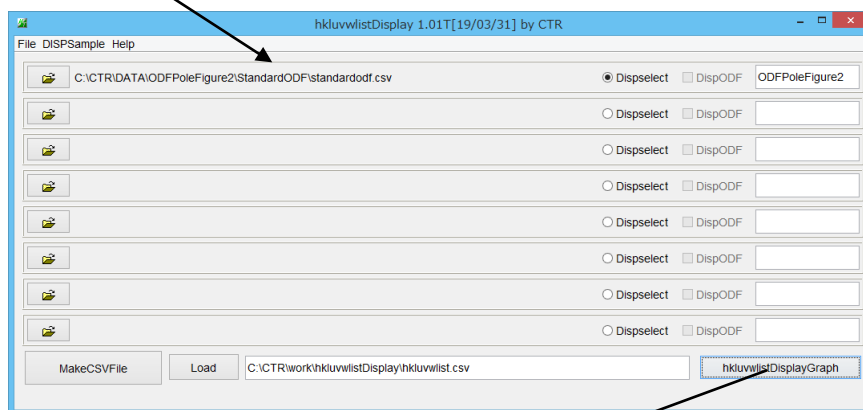
Cube, Goss は 1/4 で評価、Copper、Brass は 1/2 で評価します。

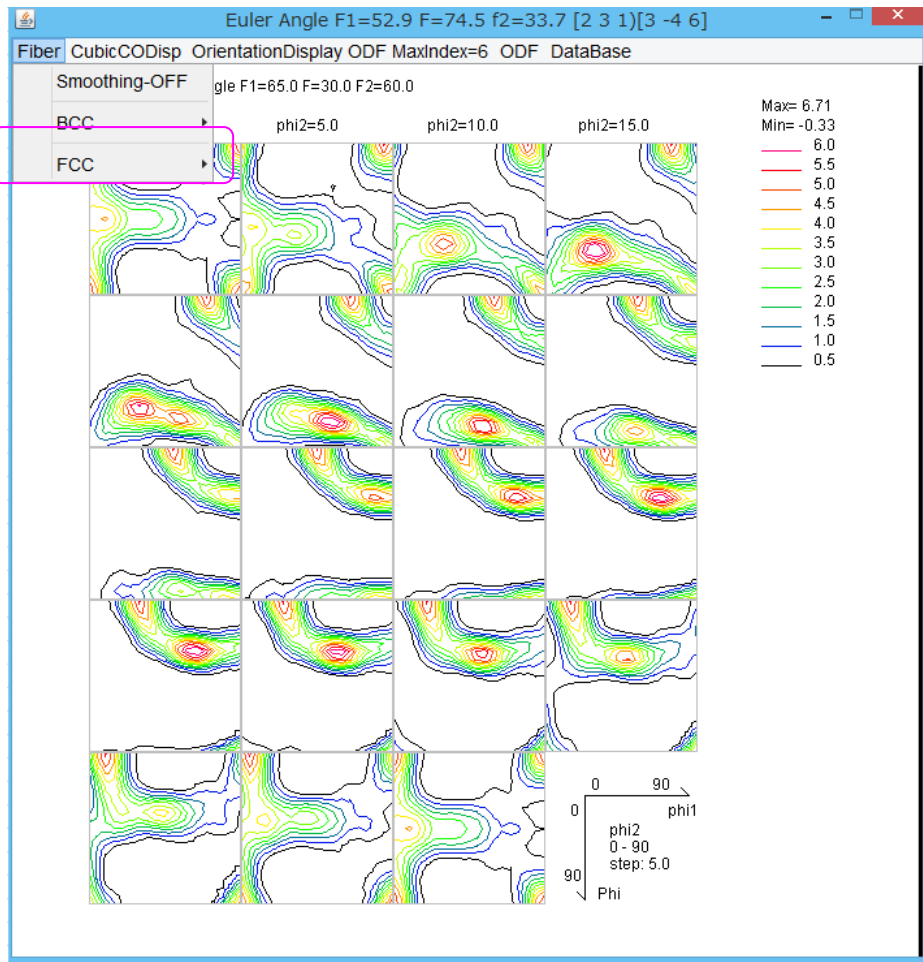
5.1 {hkl}<uvw>の方位リスト作成



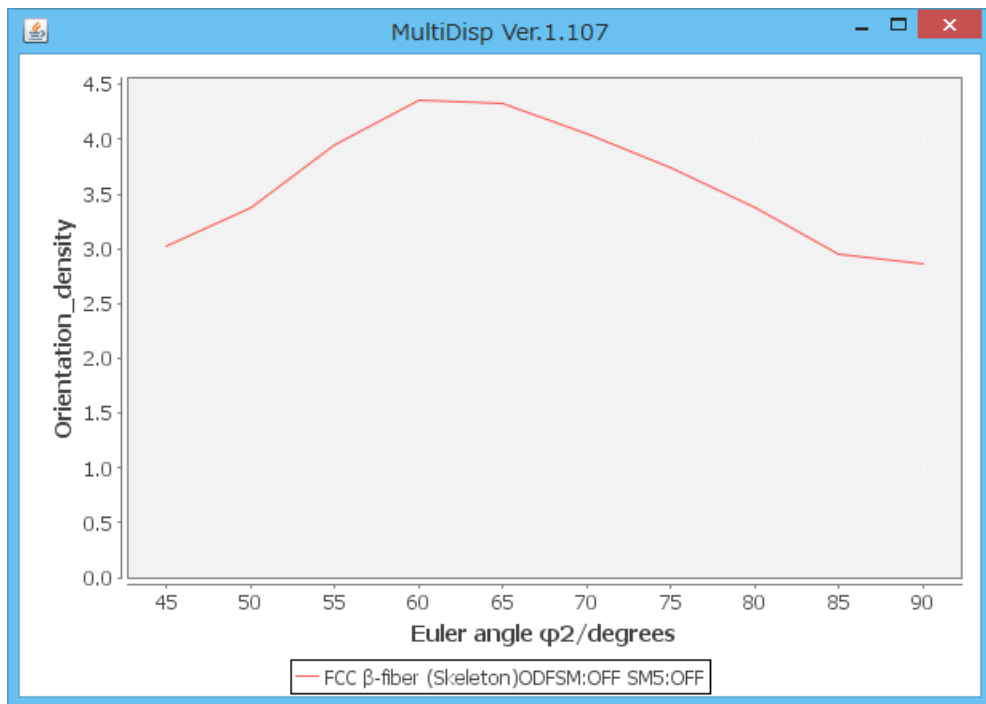
最大 8 個の ODF 結晶方位比較が可能

```
{hkl}<uvw>,standardodf
{001}<100>,5.72
{101}<-1-21>,3.0
{112}<-1-11>,3.03
{011}<100>,4.39
{001}<-1-10>,0.0
{110}<-1-11>,1.92
{111}<-1-12>,0.23
{011}<-2-55>,1.1
{525}<-1-51>,0.2
{013}<100>,3.83
{122}<-2-21>,0.0
{113}<-1-10>,0.0
{112}<-1-10>,0.0
{233}<0-11>,0.17
{111}<0-11>,0.0
{213}<-1-42>,2.78
{132}<-6-43>,4.29
{114}<-1-72>,3.0
{001}<-2-10>,0.29
{012}<100>,3.69
{113}<-3-32>,4.03
{362}<8-53>,2.5
{011}<-5-22>,2.92
```





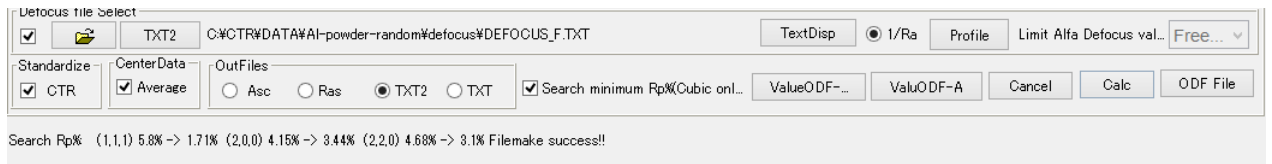
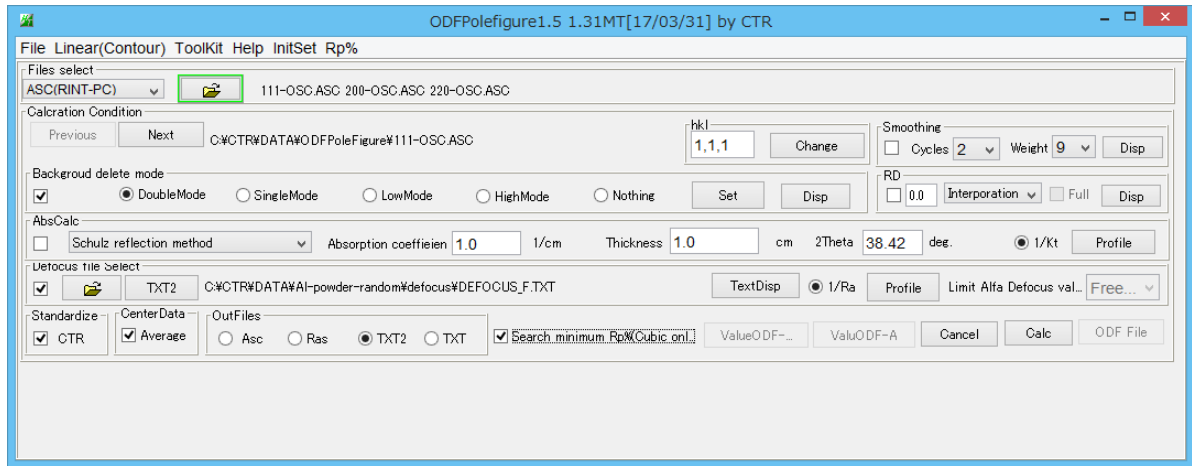
β -Fiber プロファイル



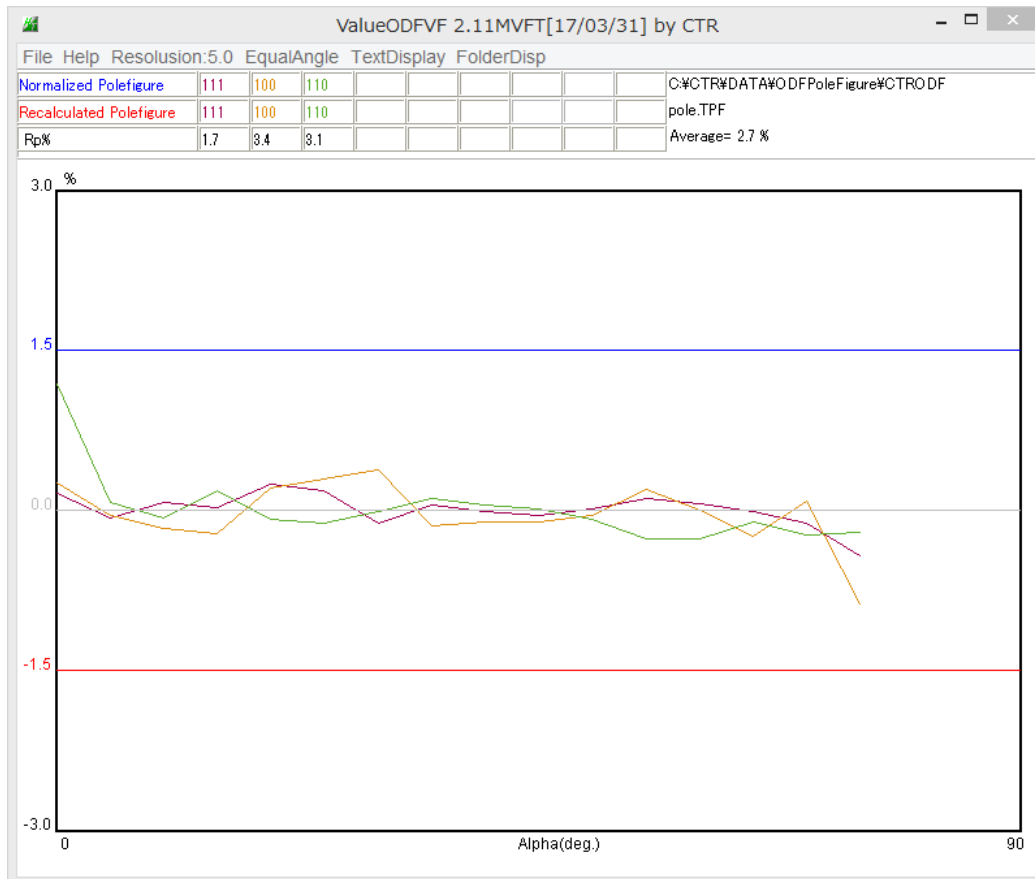
β -skeleton($\pm 5\text{deg}$) では、Euler 角度の ± 5 度以内の最大値でプロットする。
結晶方位のずれ対策です。

6. 簡易Rp%を事前に検索する方法 (ODFPoleFigure1.5)

ODFPoleFigure2 では Random サンプル無しでも defocus 補正できますが、Random 試料があれば、ODFPoleFigure1.5 ソフトウェアで最適化 Rp%の補正が可能になります。ODFPoleFigure1.5 で Search Rp%モードで解析を行う。

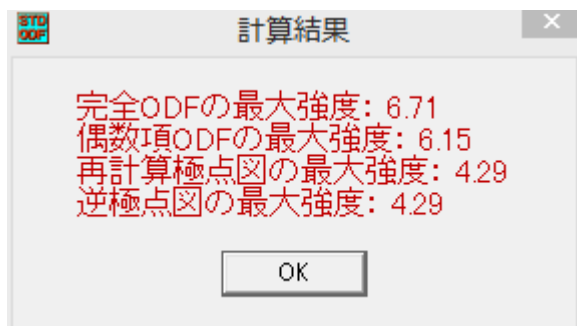


この試料は、最適化により改善されます。

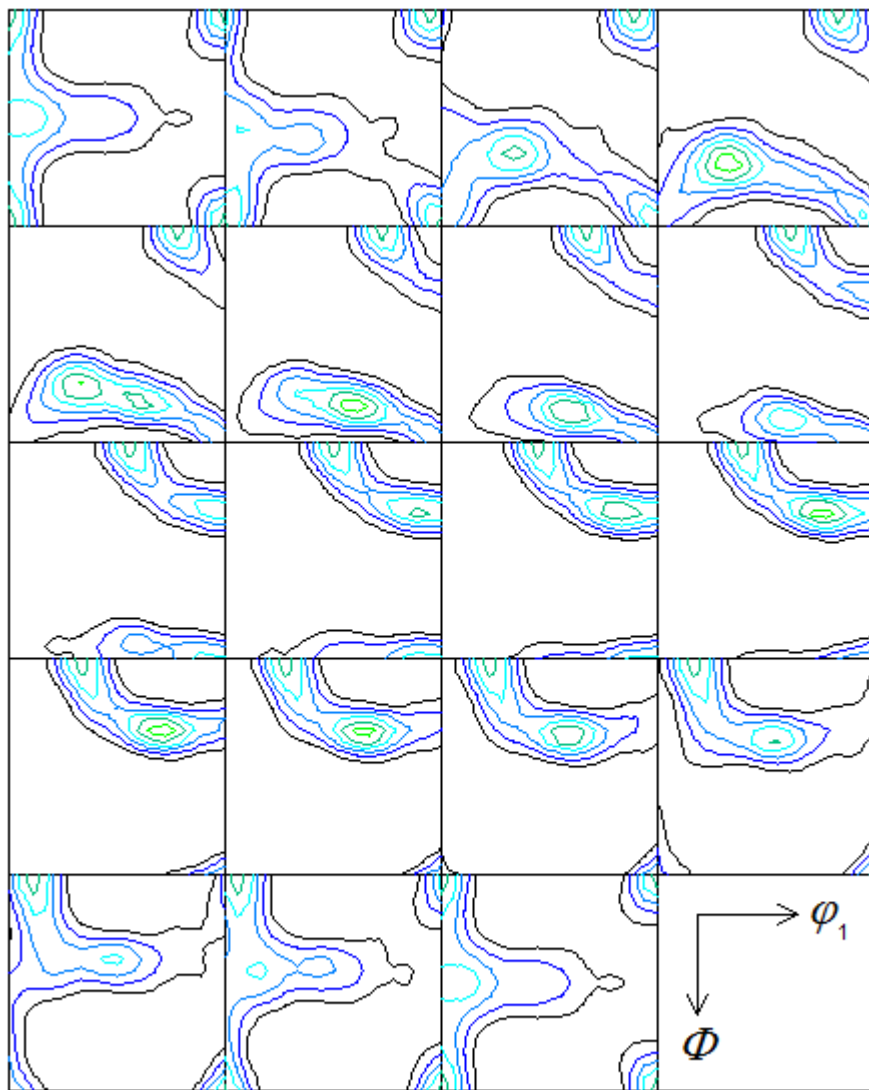


等高線極点図と逆極点図

StandardODF で解析した極点図と逆極点図の等高線表示



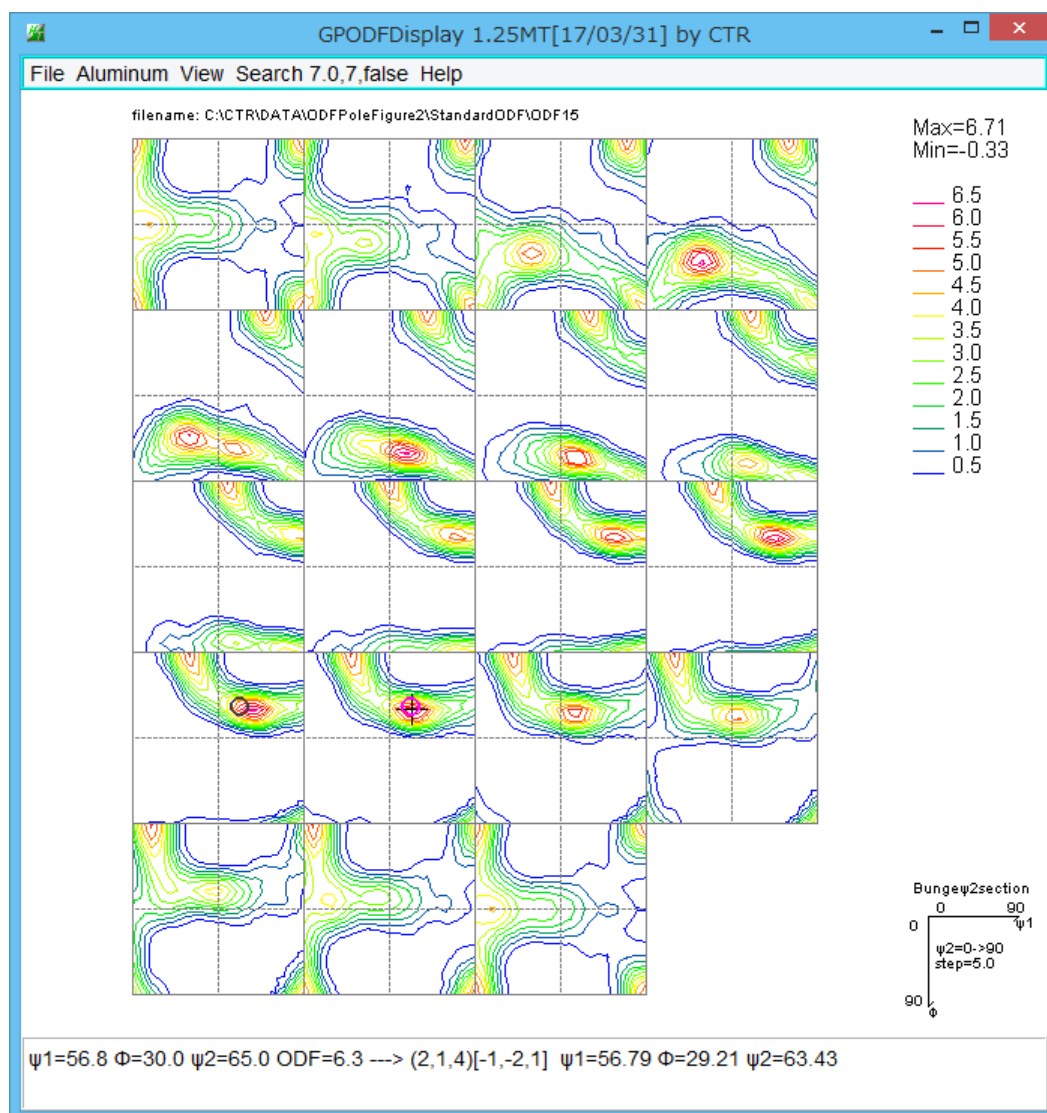
StandardODF の描画



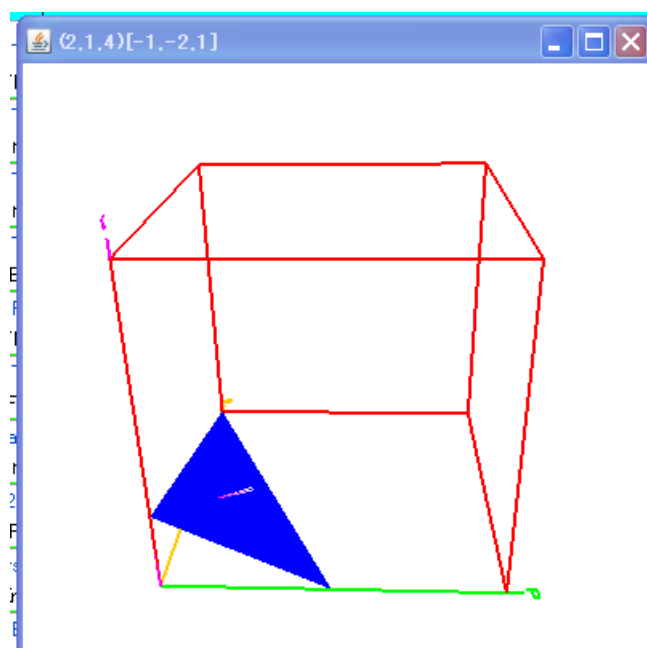
Contour Levels: 1.0 2.0 3.0 4.0 5.0 6.0

CTR ソフトウェアでは、

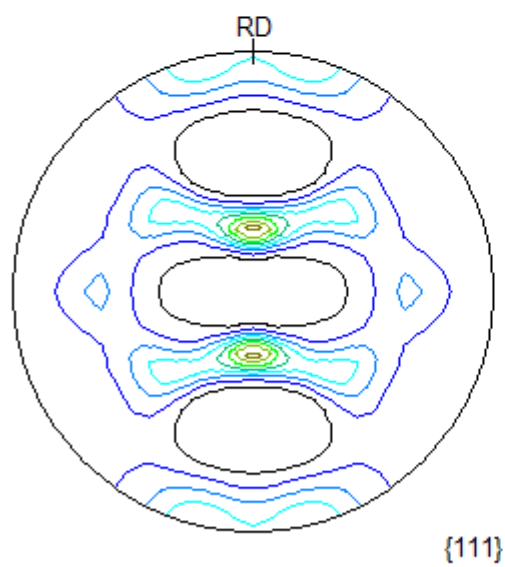
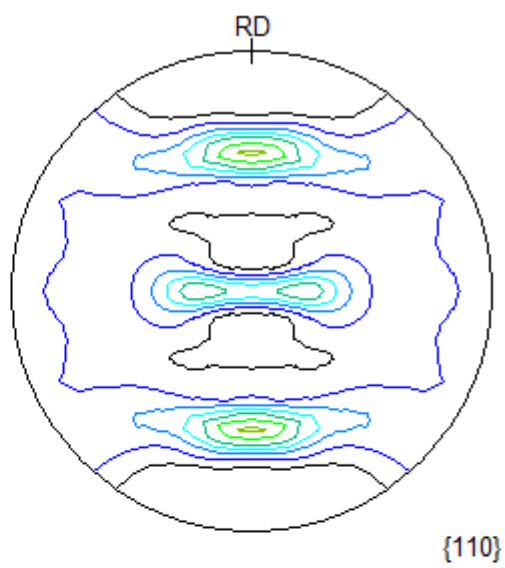
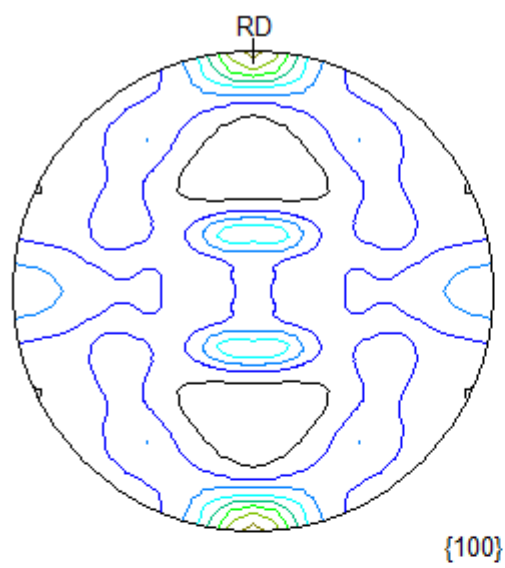
ODF 図上をマウス移動で結晶方位をリアルタイムで表示します。



表示している euler 角度や結晶方位部分のマウスクリックで、結晶方位図を表示します。

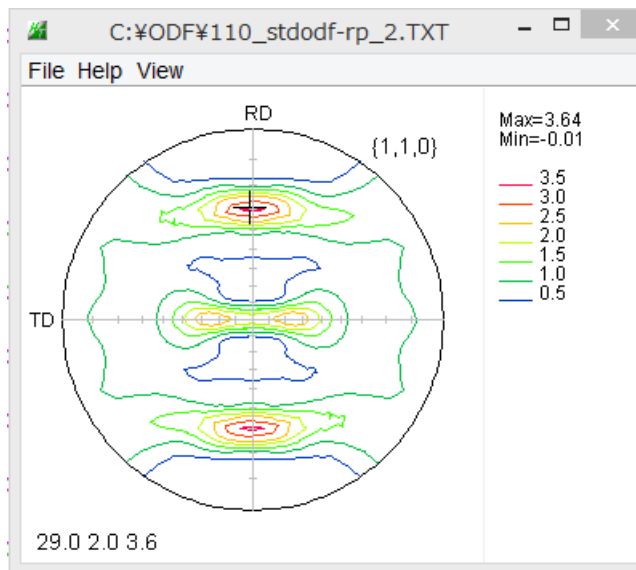
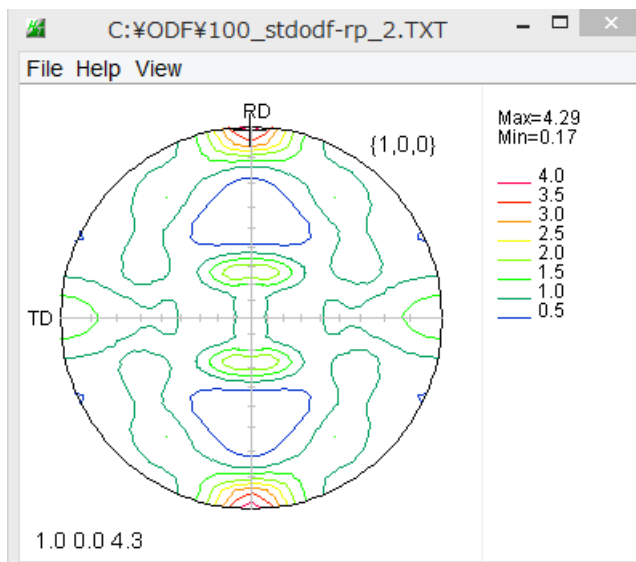
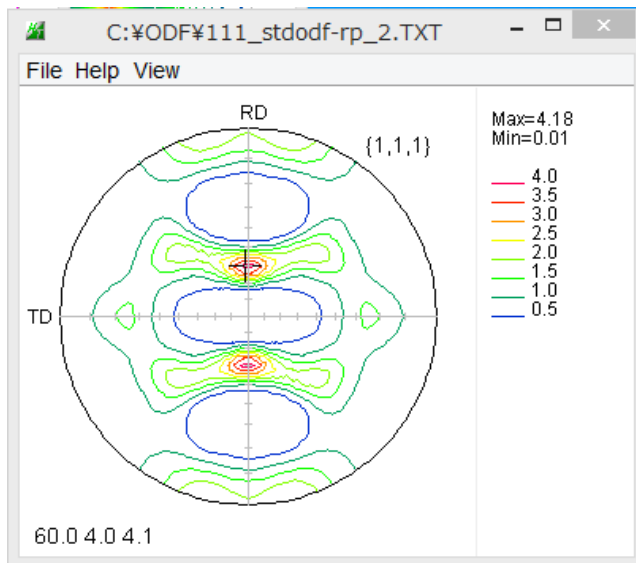


極点图

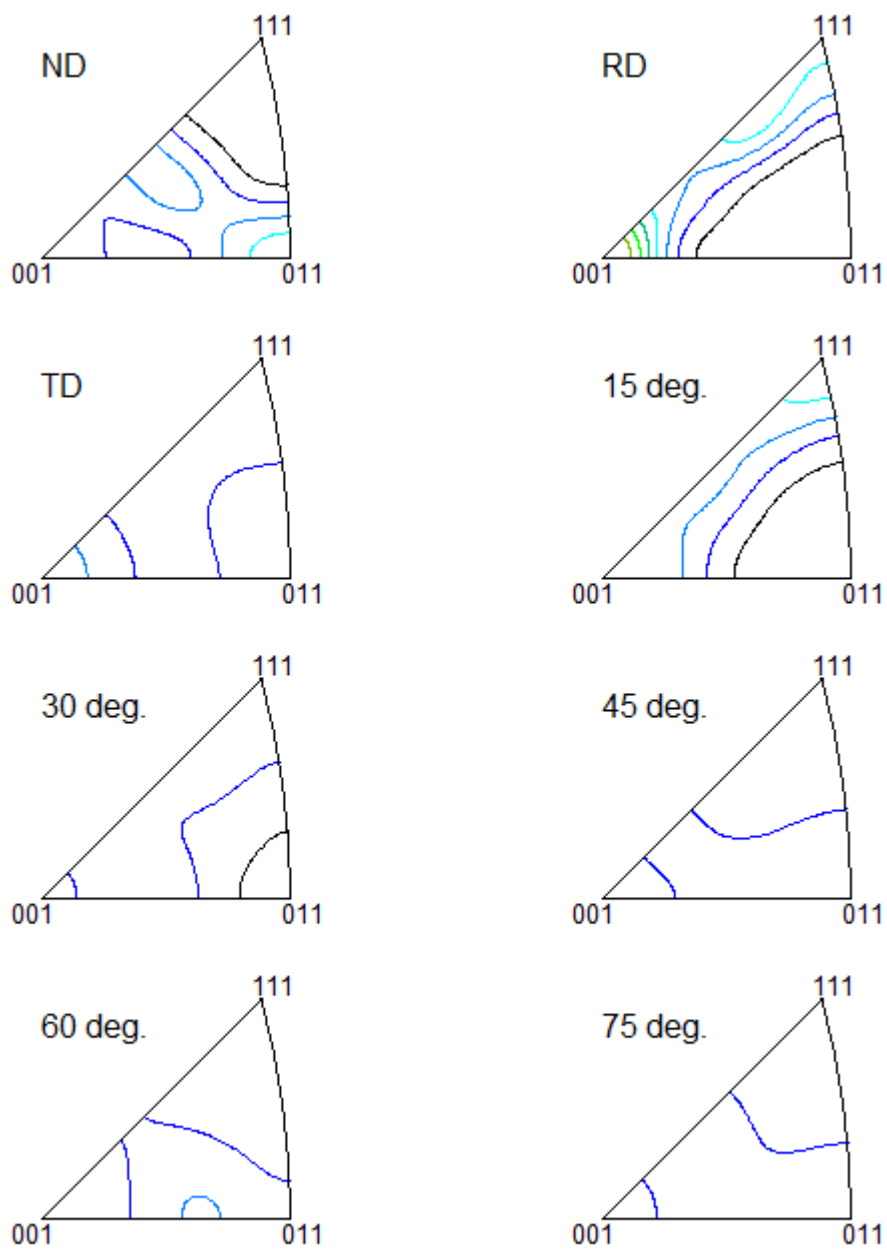


Contour Levels: 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0

CTR で再計算極点図を表示 (ODFAfter の MakePole で StandardODF の極点図を TXT2 に変換して表示)



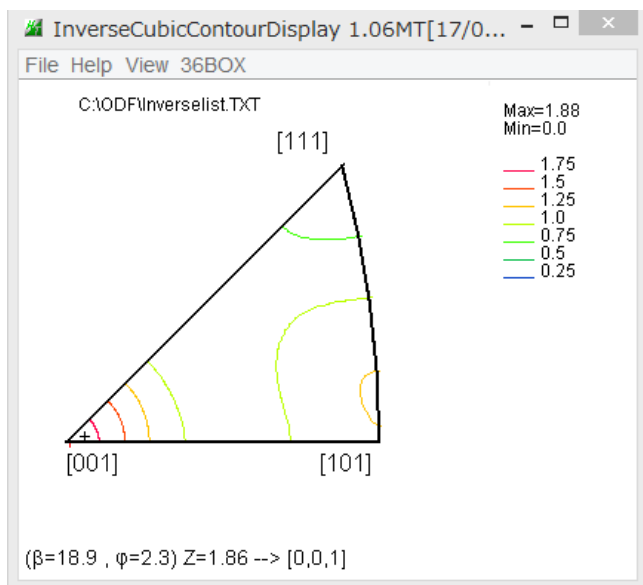
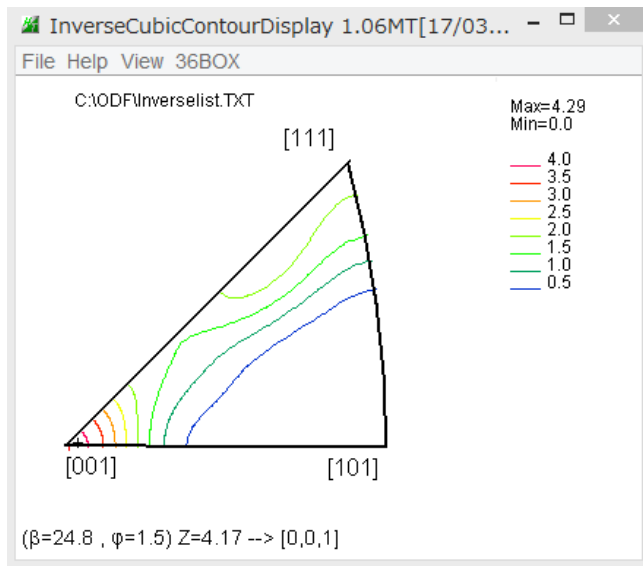
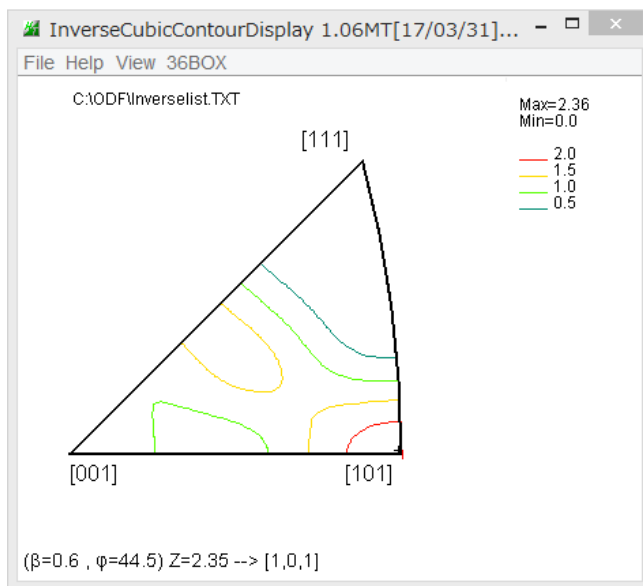
逆極点图



Contour Levels: 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5

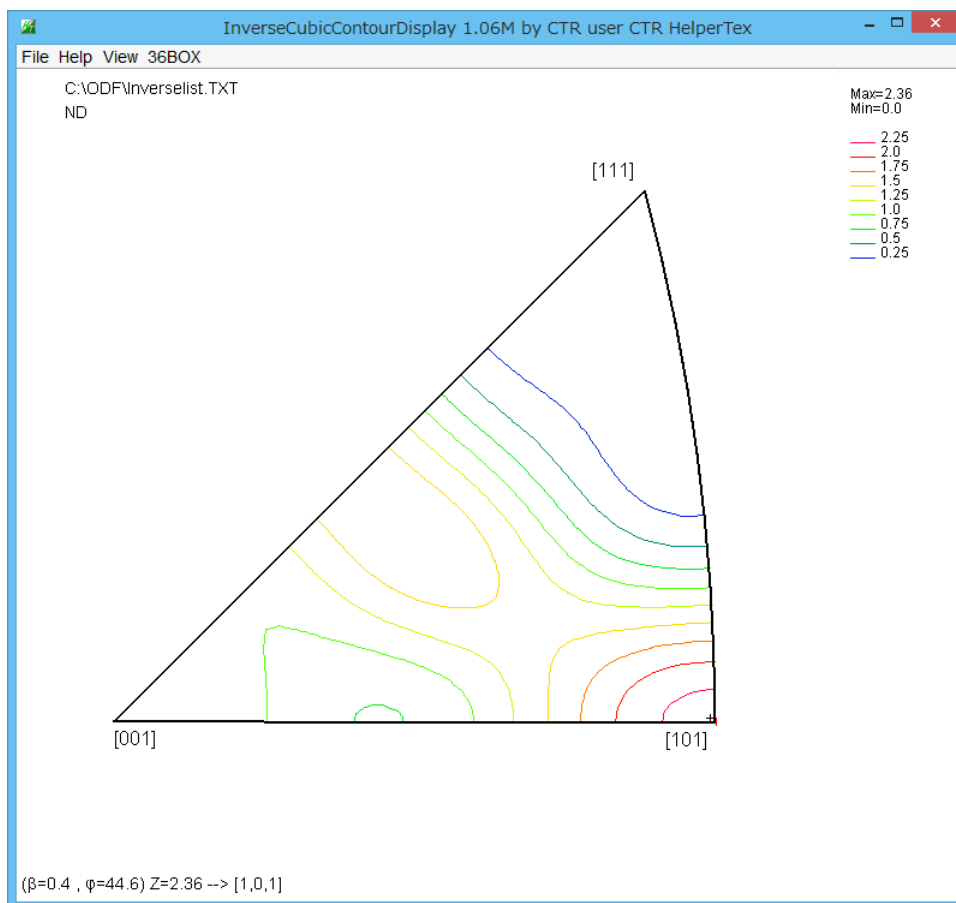
CTRソフトウェアで逆極点図表示 (InverseTools->GPInverseDisplay ソフトウェア)

マウス移動で方位を表示



逆極点図から 36 Box の平均方位密度表示

InverseContourDisplay ソフトウェアで表示



- 1 3.294↓
- 2 2.921↓
- 3 2.87↓
- 4 2.424↓
- 5 2.808↓
- 6 3.324↓
- 7 2.223↓
- 8 3.12↓
- 9 4.041↓
- 10 4.434↓
- 11 2.574↓
- 12 3.54↓
- 13 4.398↓
- 14 4.378↓
- 15 3.625↓
- 16 3.545↓
- 17 3.81↓
- 18 3.875↓
- 19 3.411↓
- 20 2.463↓
- 21 1.409↓
- 22 4.951↓
- 23 4.062↓
- 24 2.918↓
- 25 1.847↓
- 26 1.13↓
- 27 0.689↓
- 28 0.386↓
- 29 6.032↓
- 30 4.576↓
- 31 2.5↓
- 32 0.918↓
- 33 0.37↓
- 34 0.409↓
- 35 0.427↓
- 36 0.296↓

InverseDisp2 ソフトウェアで表示

