

立方晶の配向度関数は全ての極点図で0. 3 3 3

2023年01月04日

HelperTex Office

概要

材料の底面配向として配向度関数が用いられている。

$$\frac{\int_0^{90} \int_0^{360} I_c(\alpha, \beta) \cdot \sin^2 \alpha \cdot \cos \alpha \cdot d\beta \cdot d\alpha}{\int_0^{90} \int_0^{360} I_c(\alpha, \beta) \cdot \cos \alpha \cdot d\beta \cdot d\alpha}$$

この計算式はCubicに適用するとどの材料でも0.333になります。

若し、0.333にならない場合、測定に問題があるか、補正に問題があります。

又、粗大粒などのように正確な測定がされていない場合もあります。

以下に、測定や補正が正確に行われたとして、どのような極点図でも0.333が計算されるかシュミレーションを行ってみます。

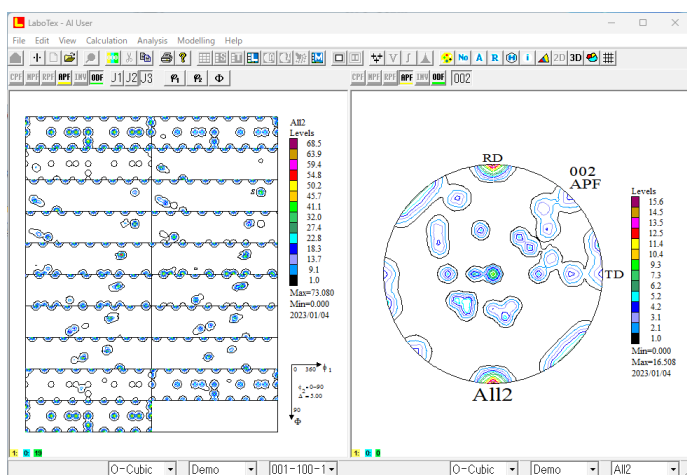
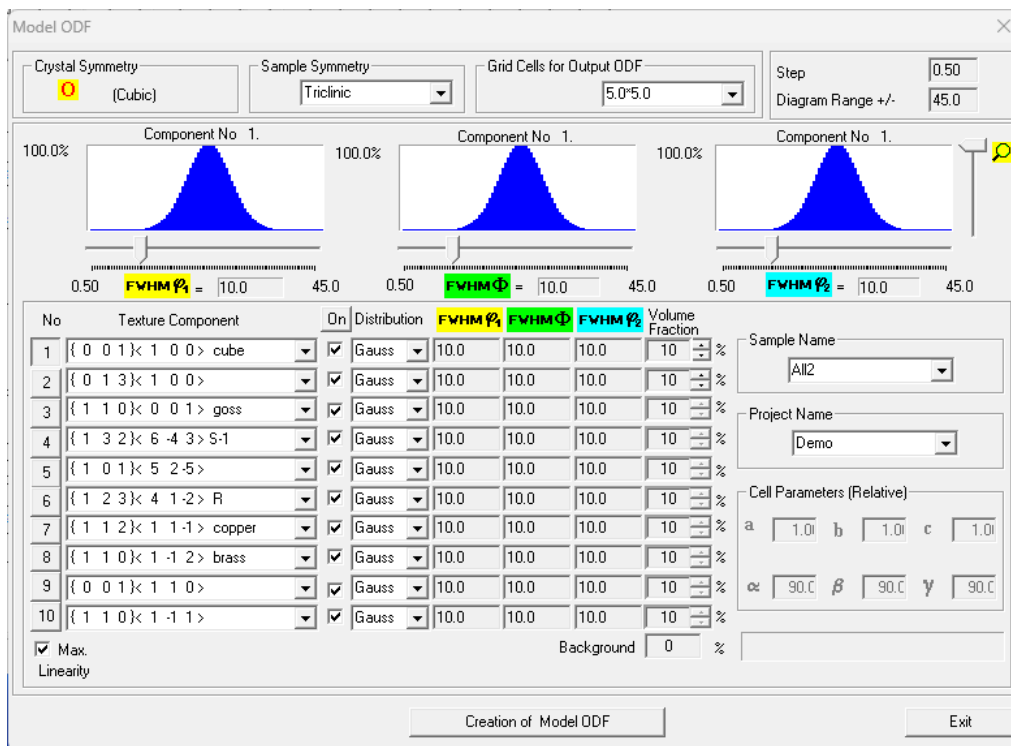
評価極点図として、

LaboTexで非対称極点図を作成し

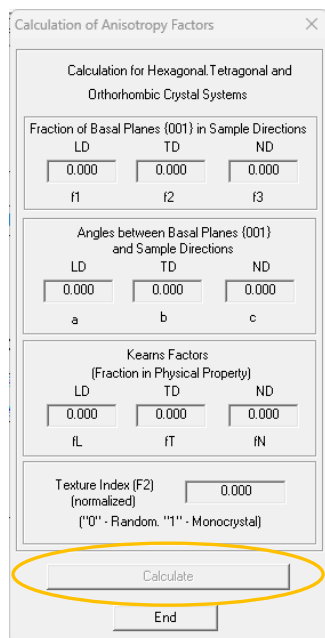
CTRソフトウェアのOrientationで評価

極点図の軸回転を行い再評価を行う。

LaboTexによる極点図作成

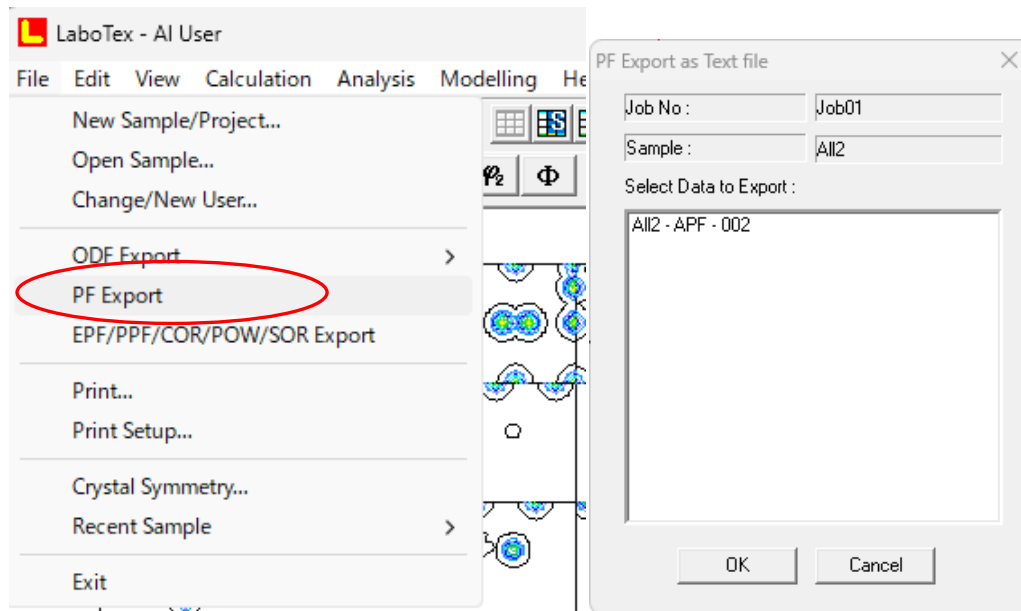


LaboTexではCubicの為、配向度計算は出来ません。

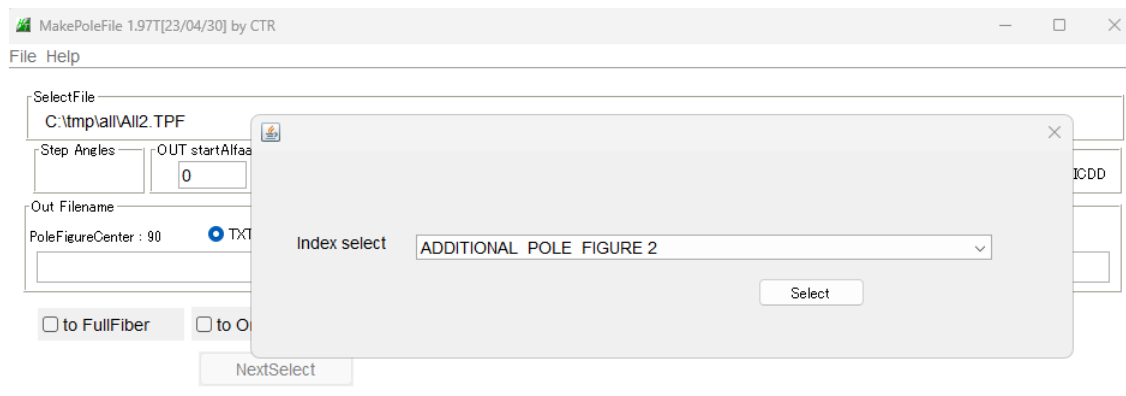


Enableになりません。

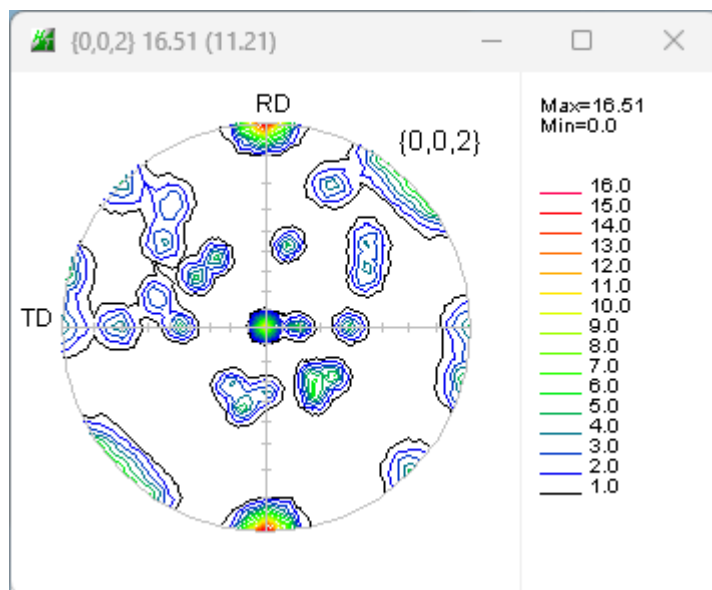
極点図のExport



ExportされたTPFファイルからTXT2ファイル作成

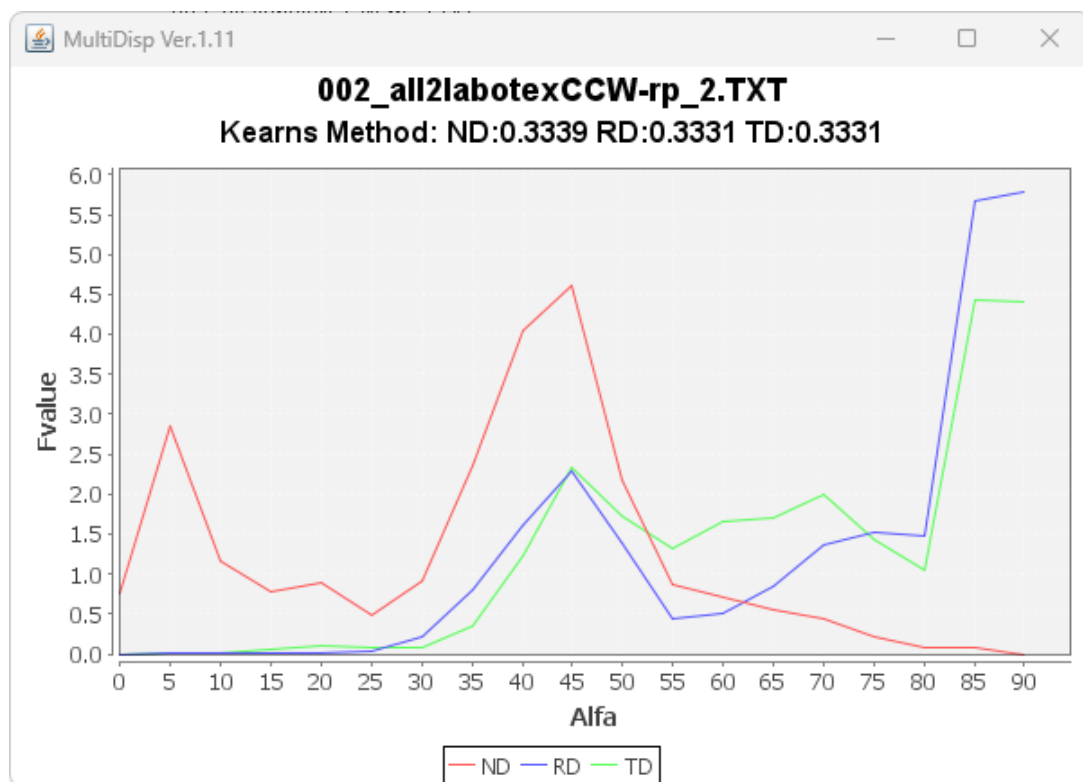


Exportされた極点図



LaboTexのTDは右側、上記極点図は左側
 β 方向のデータ並びが逆になっています。

Exportされた極点図の配向度計算をOrientationで計算



0.333333 → 0.3339はテキストデータの桁落ち

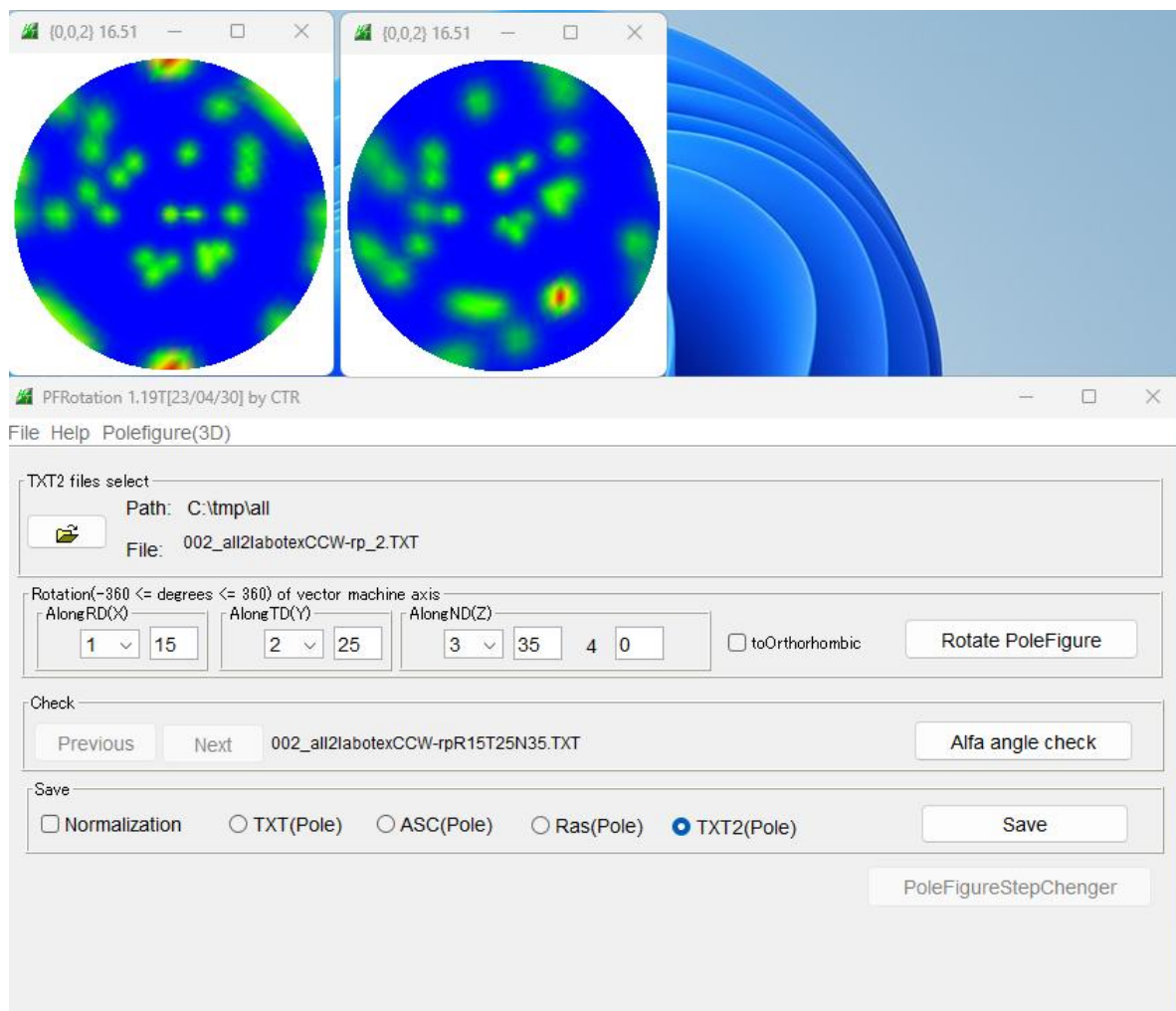
ND, RD, TD全て同一と考えられます。

LaboTexからExportされたTPFファイル

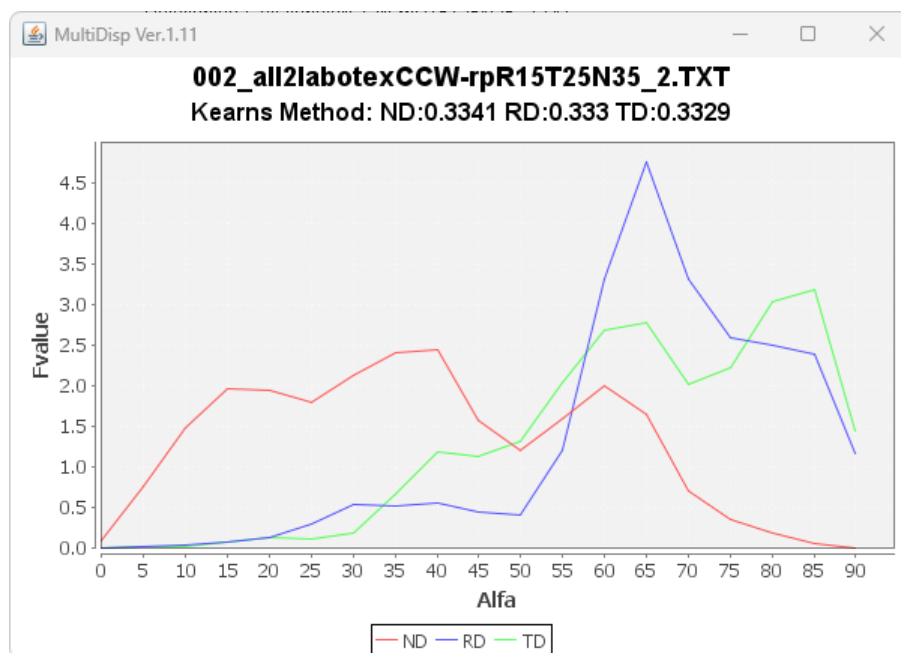
```

↓
↓
  ADDITIONAL POLE FIGURE
↓
↓
  2.   0.0   5.0  10.0  15.0  20.0  25.0  30.0  35.0  40.0  45.0  50.0  55.0
60.0  65.0  70.0  75.0  80.0  85.0  90.0↓
  0.0 11.21 11.21 11.21 11.21 11.21 11.21 11.21 11.21 11.21 11.21 11.21 11.21 1
  1.21 11.21 11.21 11.21 11.21 11.21 11.21 11.21↓
  5.0  6.05  5.26  5.04  5.21  5.05  5.05  5.21  5.04  5.26  6.05  5.26  5.04
  5.21  5.05  5.05  5.21  5.04  5.26  6.05↓
  10.0 1.14  1.09  0.96  0.87  0.83  0.83  0.87  0.96  1.09  1.14  1.09  0.96
  0.87  0.83  0.83  0.87  0.96  1.09  1.14↓
  15.0 0.05  0.05  0.06  0.08  0.09  0.09  0.08  0.06  0.05  0.05  0.05  0.06
  0.08  0.09  0.09  0.08  0.06  0.05  0.05↓
  20.0 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00↓
  25.0 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00
  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00↓
  30.0 0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.00  0.01  0.02  0.02  0.02  0.02  0.02
  0.02  0.01  0.01  0.01  0.01  0.02  0.02↓
  
```

極点図 T X T 2 の軸回転



R D 軸 1 5 度回転 → T D 軸 2 5 度回転 → N D 軸 3 5 度回転の配向度計算

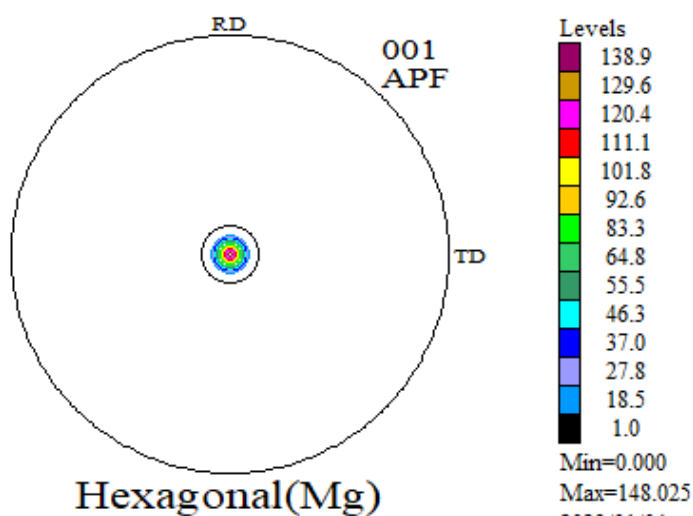
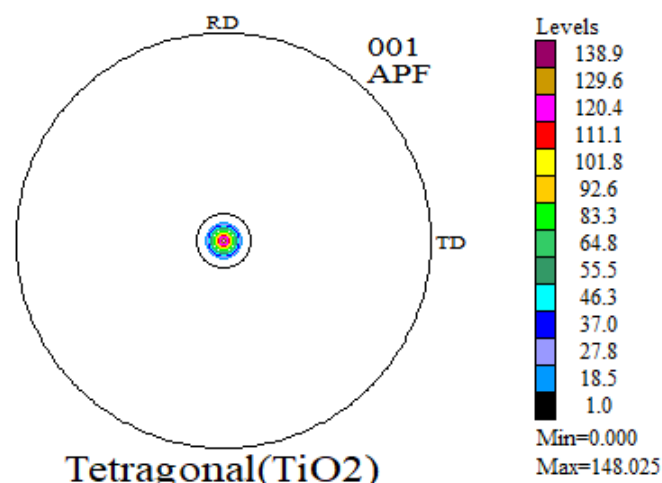
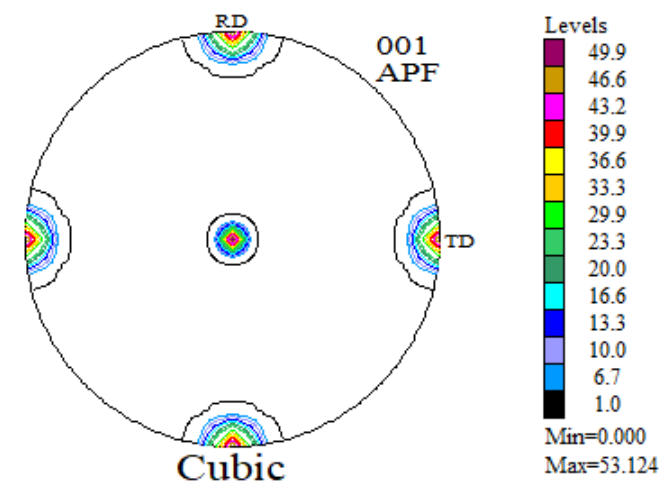


ND, RD, TD 共、ほぼ同一に計算されています。

結論

C u b i c の配向度関数は ND, RD, TD 共、同一の値を示します。

結晶系による底面極点図



Calculation for Hexagonal, Tetragonal and Orthorhombic Crystal Systems

Calculation for Hexagonal, Tetragonal and Orthorhombic Crystal Systems

Fraction of Basal Planes {001} in Sample Directions		
LD	TD	ND
0.0476	0.0476	0.9049
f1	f2	f3

Angles between Basal Planes {001} and Sample Directions		
LD	TD	ND
85.6	85.6	6.2
a	b	c

Kearns Factors (Fraction in Physical Property)		
LD	TD	ND
0.0059	0.0059	0.9883
fL	fT	fN

Texture Index (F2) (normalized)

("0" - Random, "1" - Monocrystal)

Calculation for Hexagonal, Tetragonal and Orthorhombic Crystal Systems

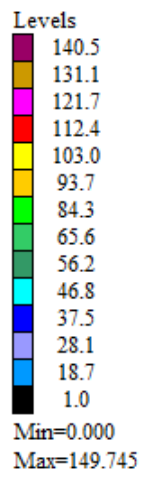
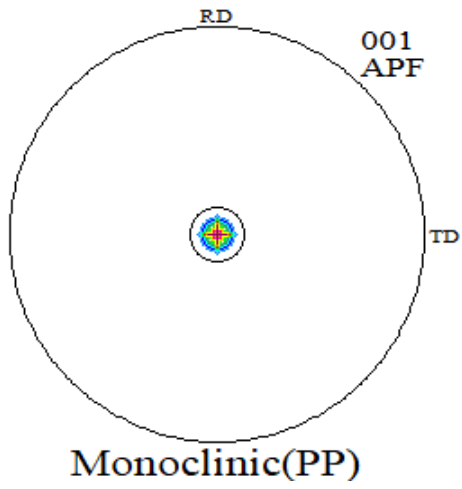
Fraction of Basal Planes {001} in Sample Directions		
LD	TD	ND
0.0476	0.0476	0.9048
f1	f2	f3

Angles between Basal Planes {001} and Sample Directions		
LD	TD	ND
85.6	85.6	6.2
a	b	c

Kearns Factors (Fraction in Physical Property)		
LD	TD	ND
0.0059	0.0059	0.9882
fL	fT	fN

Texture Index (F2) (normalized)

("0" - Random, "1" - Monocrystal)



Calculation for Hexagonal, Tetragonal and Orthorhombic Crystal Systems