

## C u b e 方位極点図の平滑化

C u b e { 1 0 0 } 極点図の平滑化は、各極点図処理ソフトウェアで異なります。  
特に、粒径が大きい試料や微小領域測定の場合、平滑化が必要です。  
ご使用のソフトウェアの平滑化を把握してください。

2 0 1 7 年 0 2 月 2 0 日

*HelperTex Office*

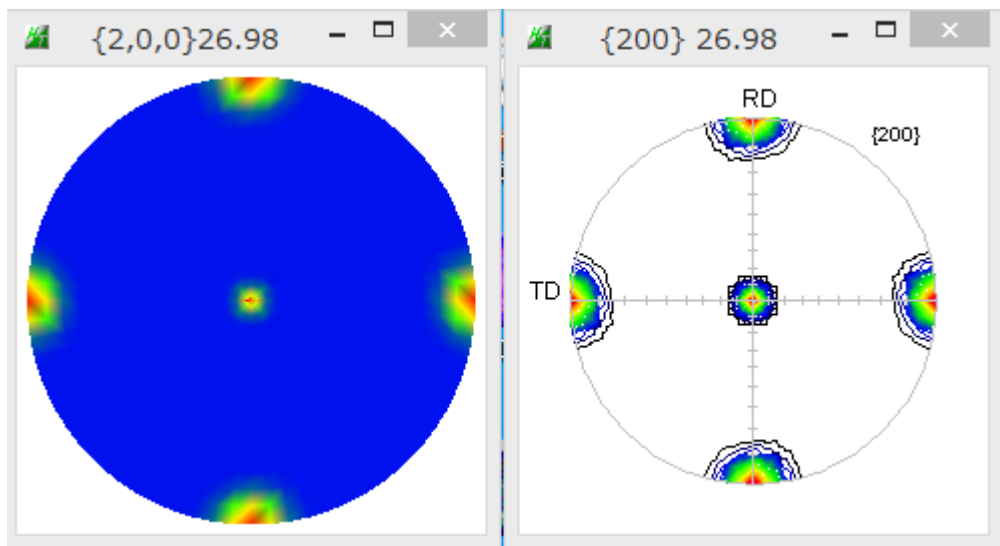
## 概要

粒径の粗い試料や微小領域の極点図では極点図が凸凹することがあり、極点処理プログラムでは極点図の平滑化が行われています。この処理は非常に難しい処理になります。

測定粒径数の少ないデータから粒径の多いデータは得られませんが、綺麗な極点図を得るために平滑化が行われています。

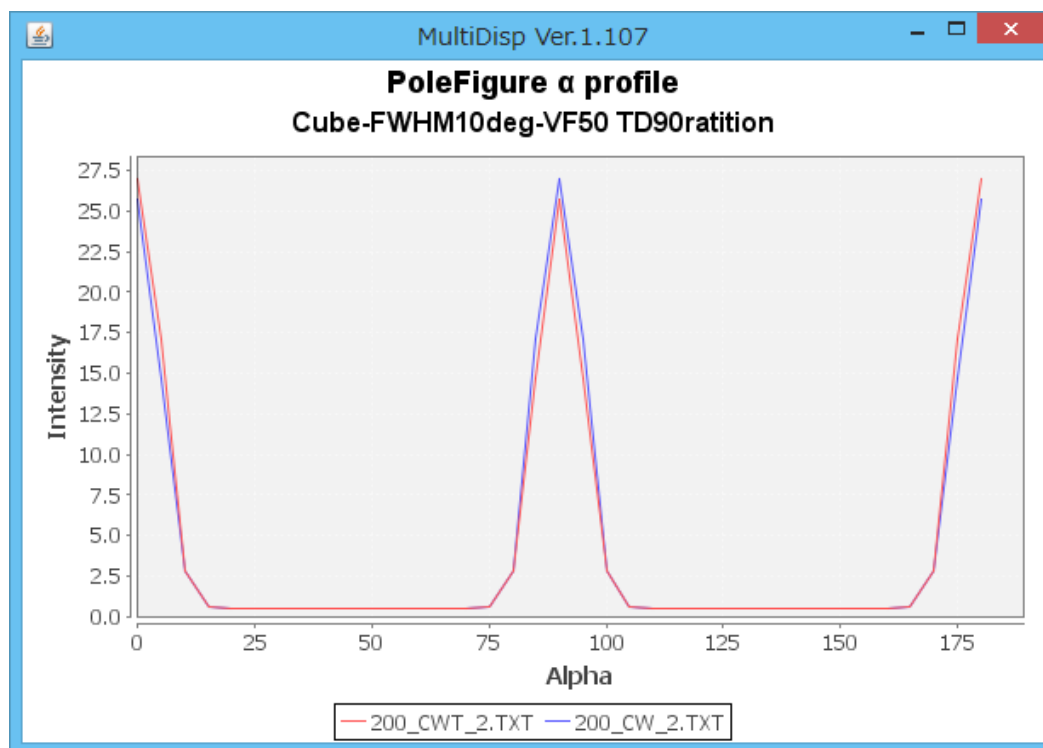
この平滑化で難しい箇所は、極点図の $\alpha$ 方向の両端です。

特にCube方位の $\{100\}$ 極点図は平滑化が難しいと思われます。



青： $\beta$ 軸0度と90度の $\alpha$ 方向プロファイル

赤はTD軸90度回転



PoleFigureProfile ソフトウェアで比較

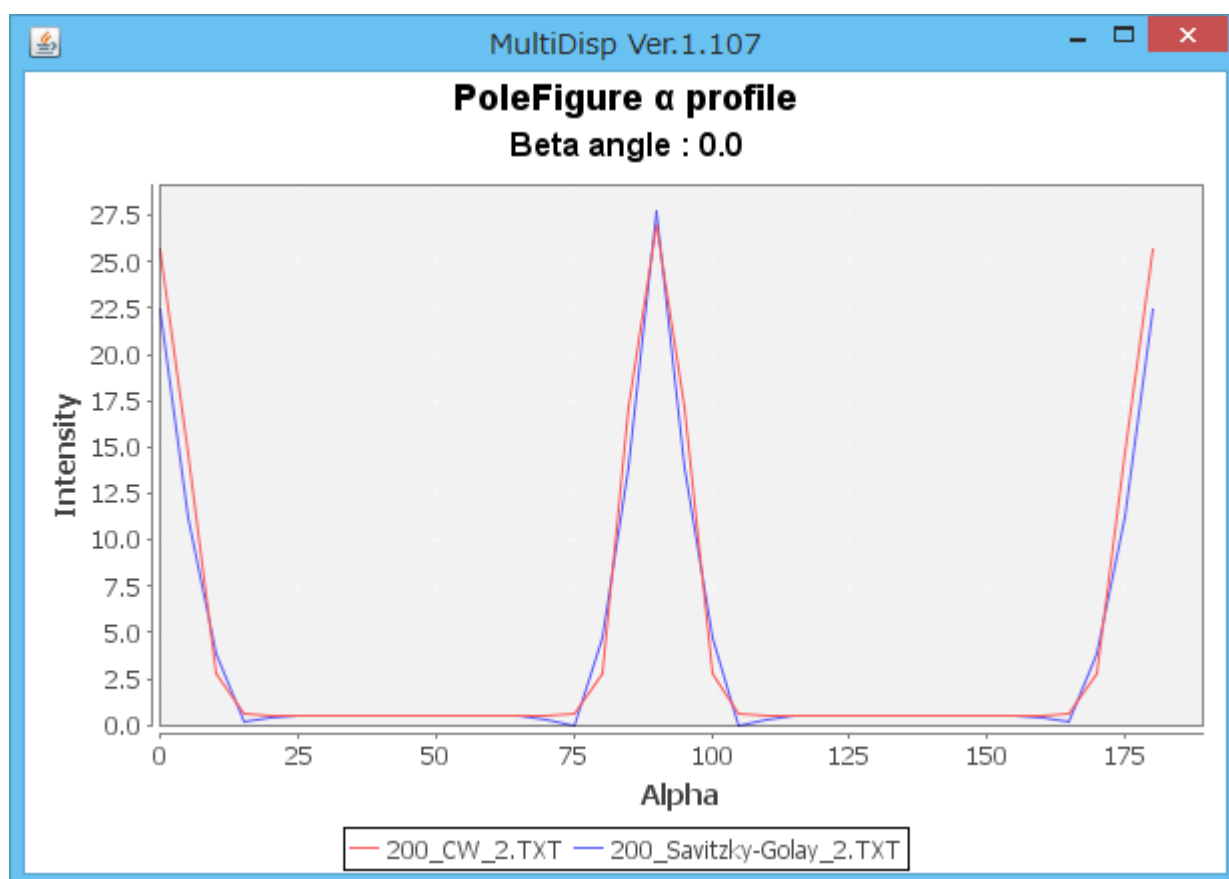
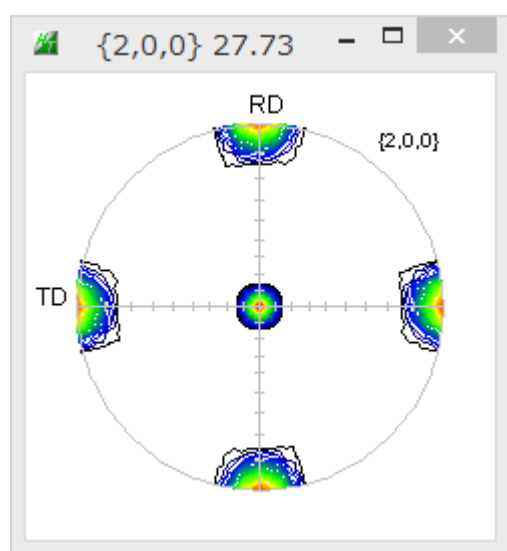
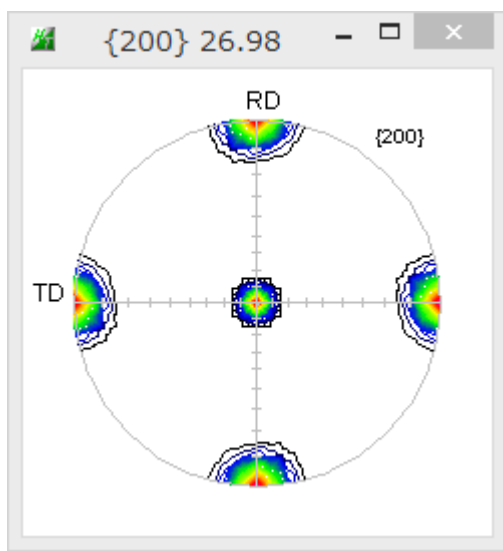
極点図の中心の極密度が高い。

市販されている極点図の平滑化例

Savitzky-Golay法 ( $\alpha$ 方向5点、 $\beta$ 方向5点)

入力極点図

計算結果 (規格化なし)



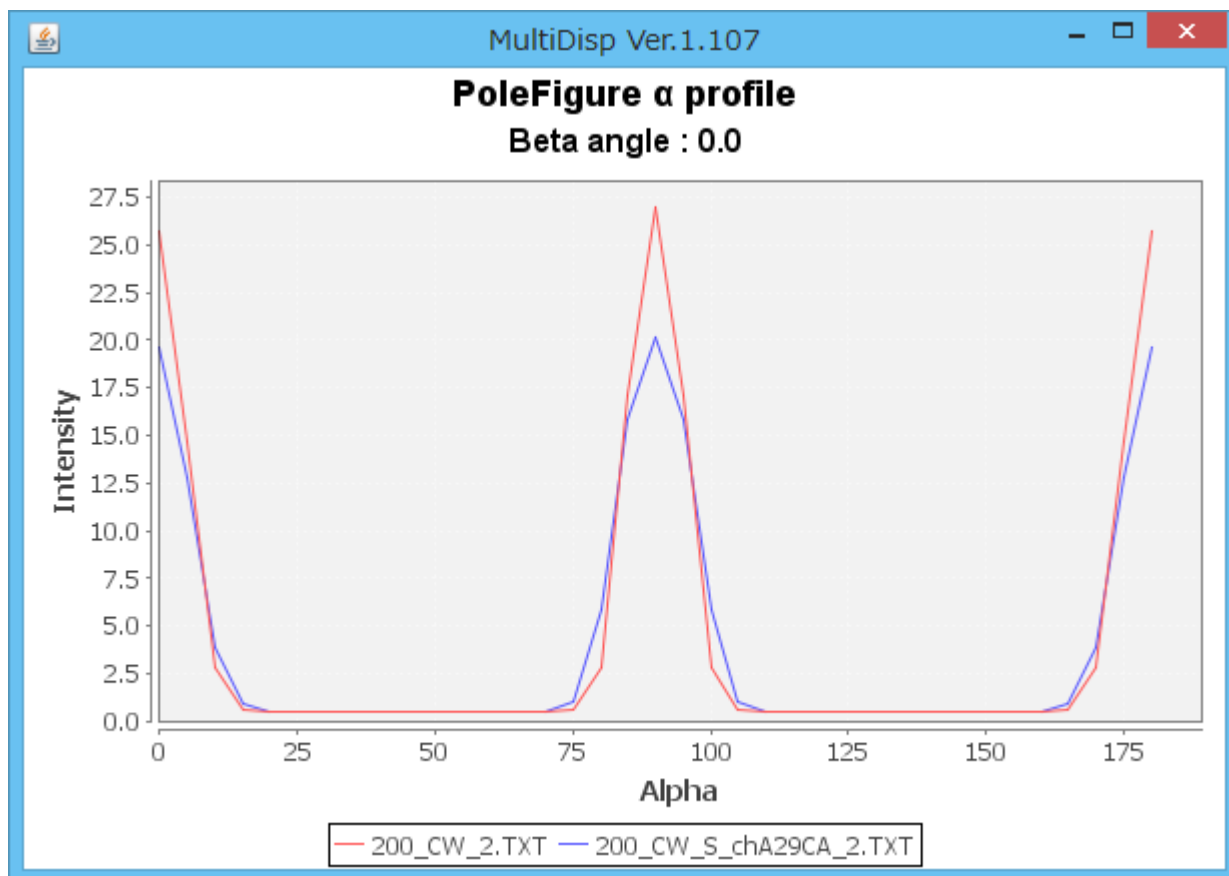
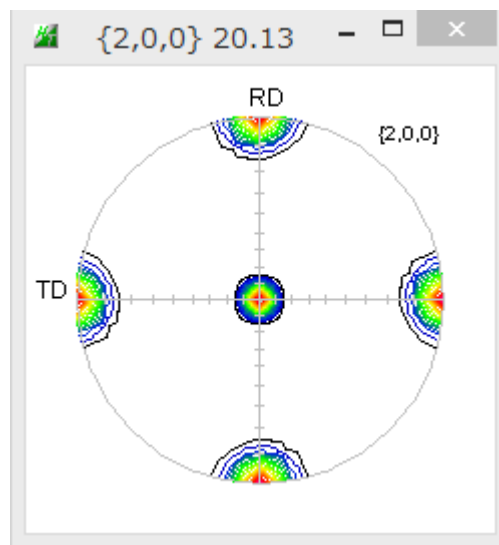
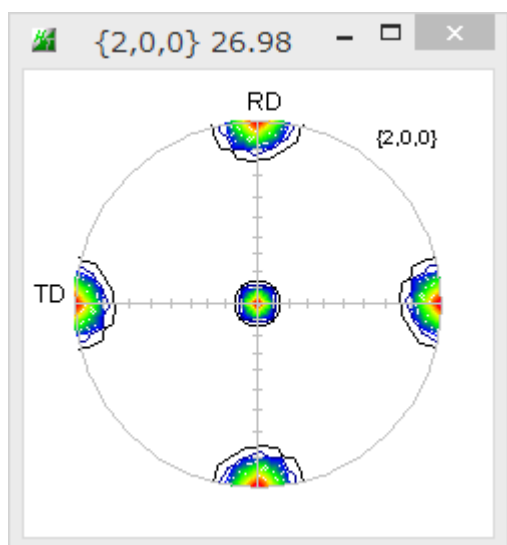
この方法は、大きく平滑化を行うと、裾野付近にV字の窪みが発生します。

周辺データを用いる場合

Cycle=2、Weight=9

入力極点図

計算結果（規格化なし）

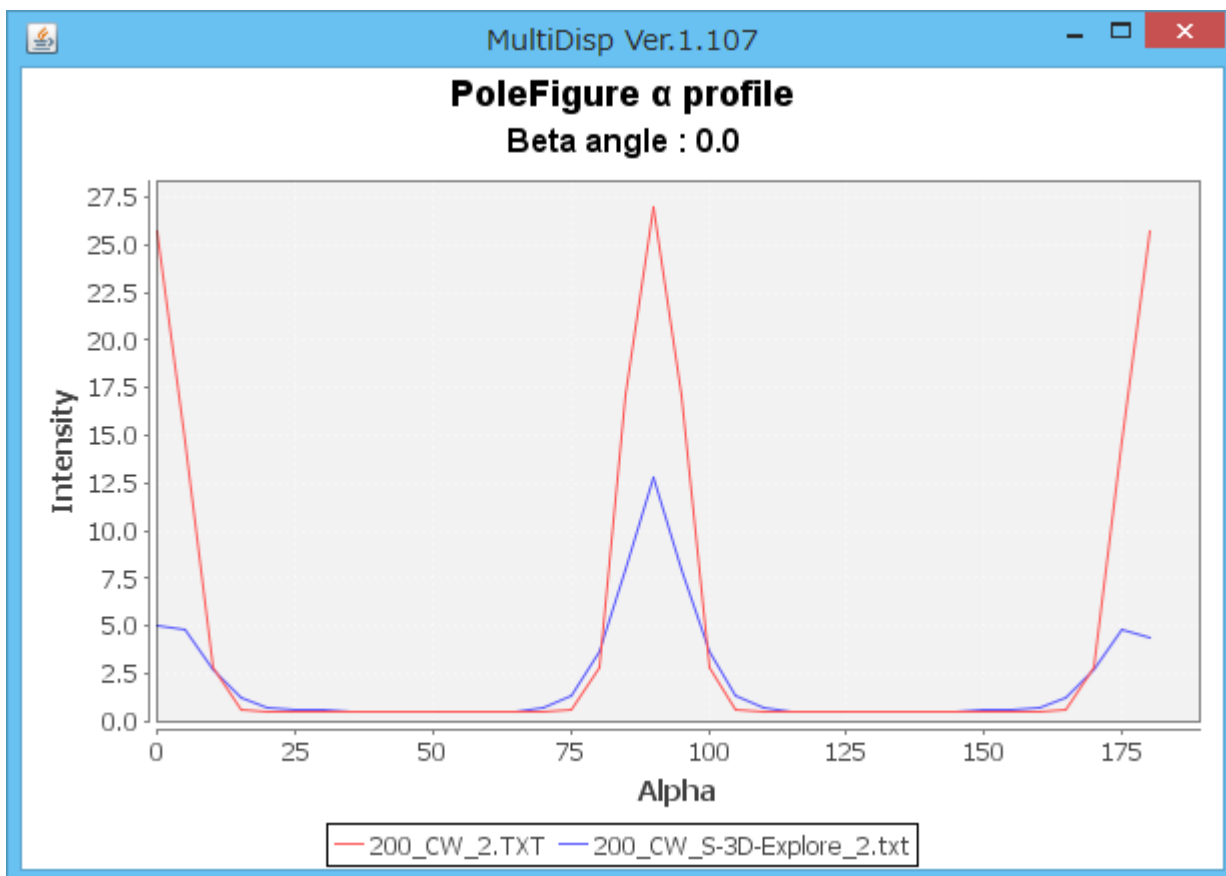
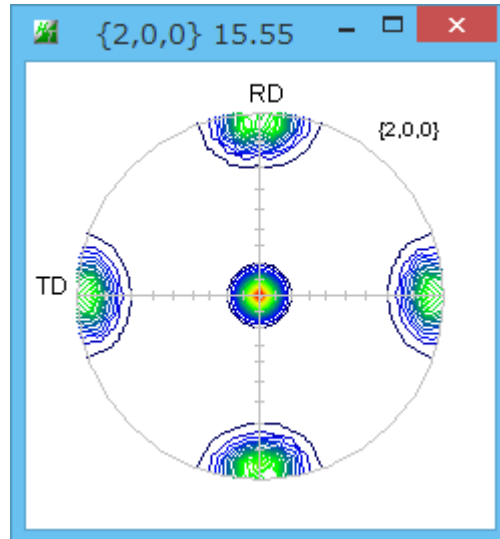
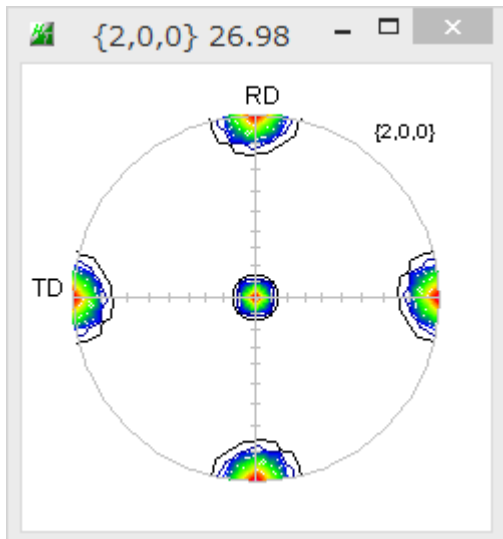


この方法は、粗大粒径の平滑化に活用できますが、VolumeFraction に影響が出ます。

Smoothing Factorをdefault=10の場合

入力データ

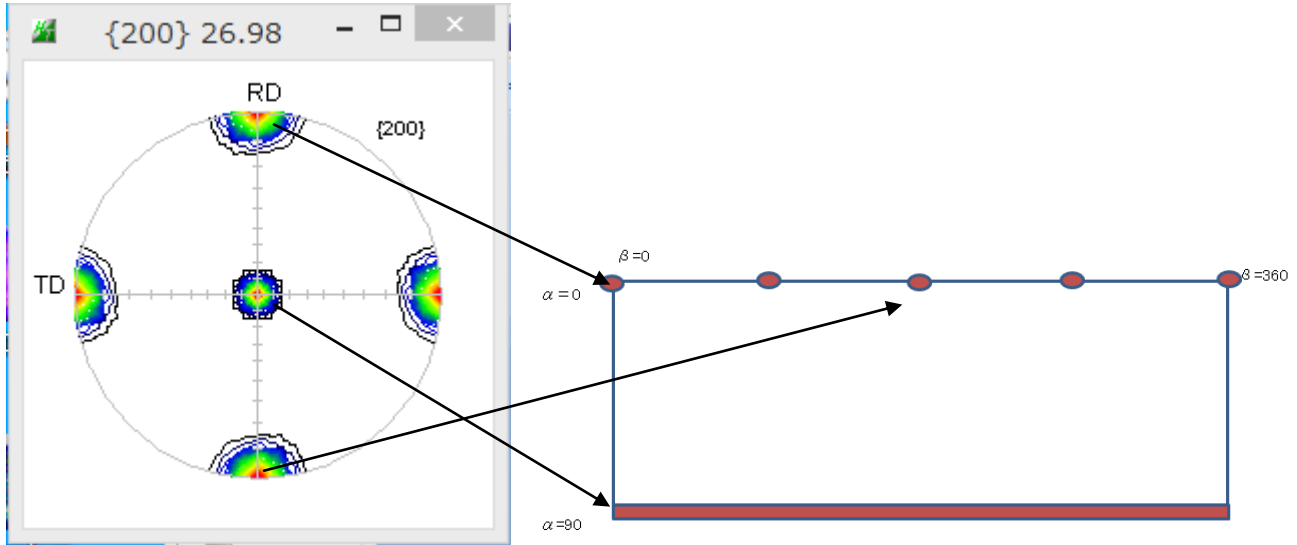
計算結果（規格化なし）



処理内容が不明であるが、極点図の中心と外周の強度比が大きすぎる。

## 極点図の問題点

C u b e 方位を平面で表す



極点図の外周部分の $\alpha$ 方向は対称操作が可能

(80,180),(85,180),(0,0),(5,0),(10,0)のように

例えば(0,0)の周辺は

(85,180)  
(0,355)    **(0,0)**    (0,5)  
(5,0)

しかし、極点図の中心部分の周辺は

(85,0)  
**(90,0)**  
(95,0)

となり、データ点数が減少する。

市販されているソフトウェアの周辺データを用いる方法では、  
中心部分に用いるデータ数に問題がありました。

この問題を解決する方法に極点図の回転を導入しました。

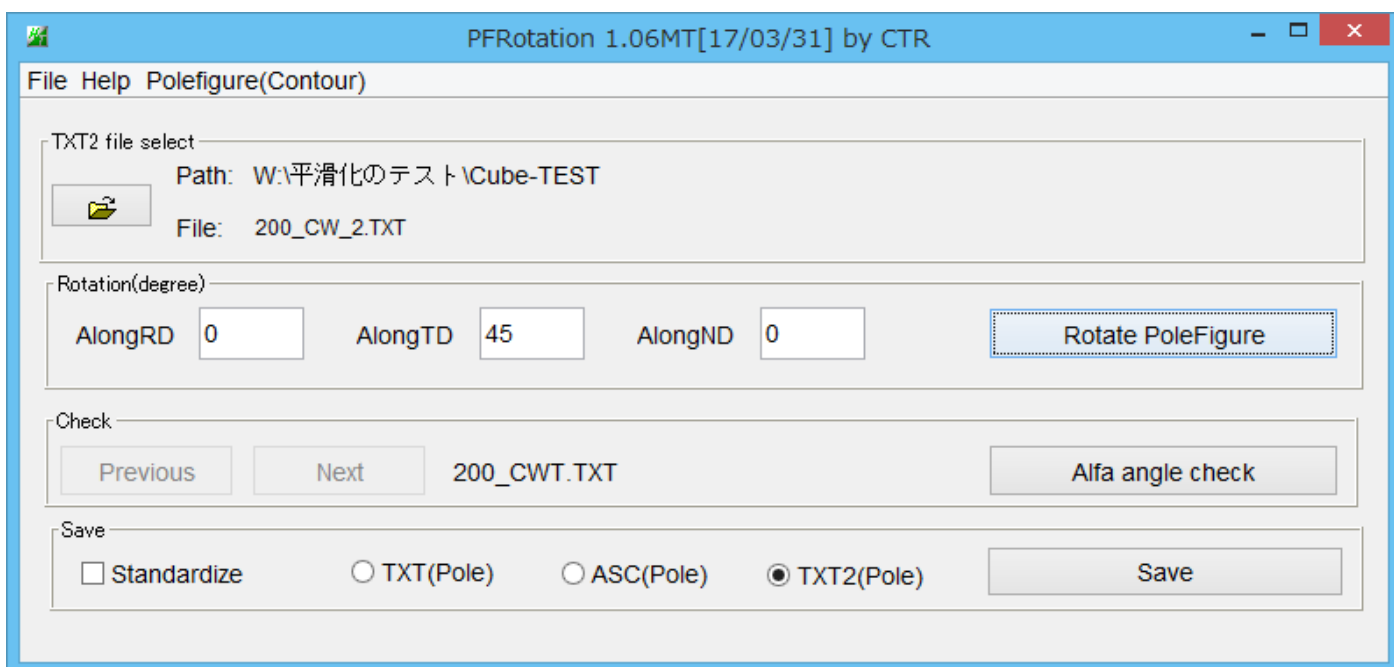
方法は

- 1) DATAに対し通常の平滑化を行いDATA1とする
- 2) DATAを極点図のTD軸に45度回転しDATA2とする
- 3) DATA2を通常の平滑化を行いDATA3とする
- 4) DATA3をTD軸に対し-45度回転を行いDATA4とする
- 5) DATA4の $\alpha$ 軸75度から90度データをDATA1に上書きする

DATA1を平滑化データとする。

## TD軸回転

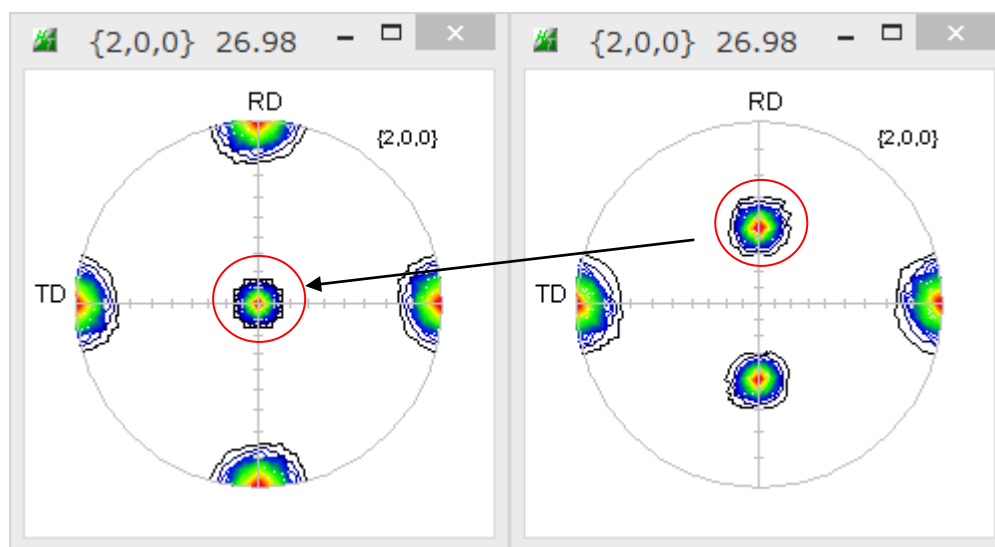
C u b e 方位をTD軸に対し45度回転



PFRotation ソフトウェア

回転前

回転後



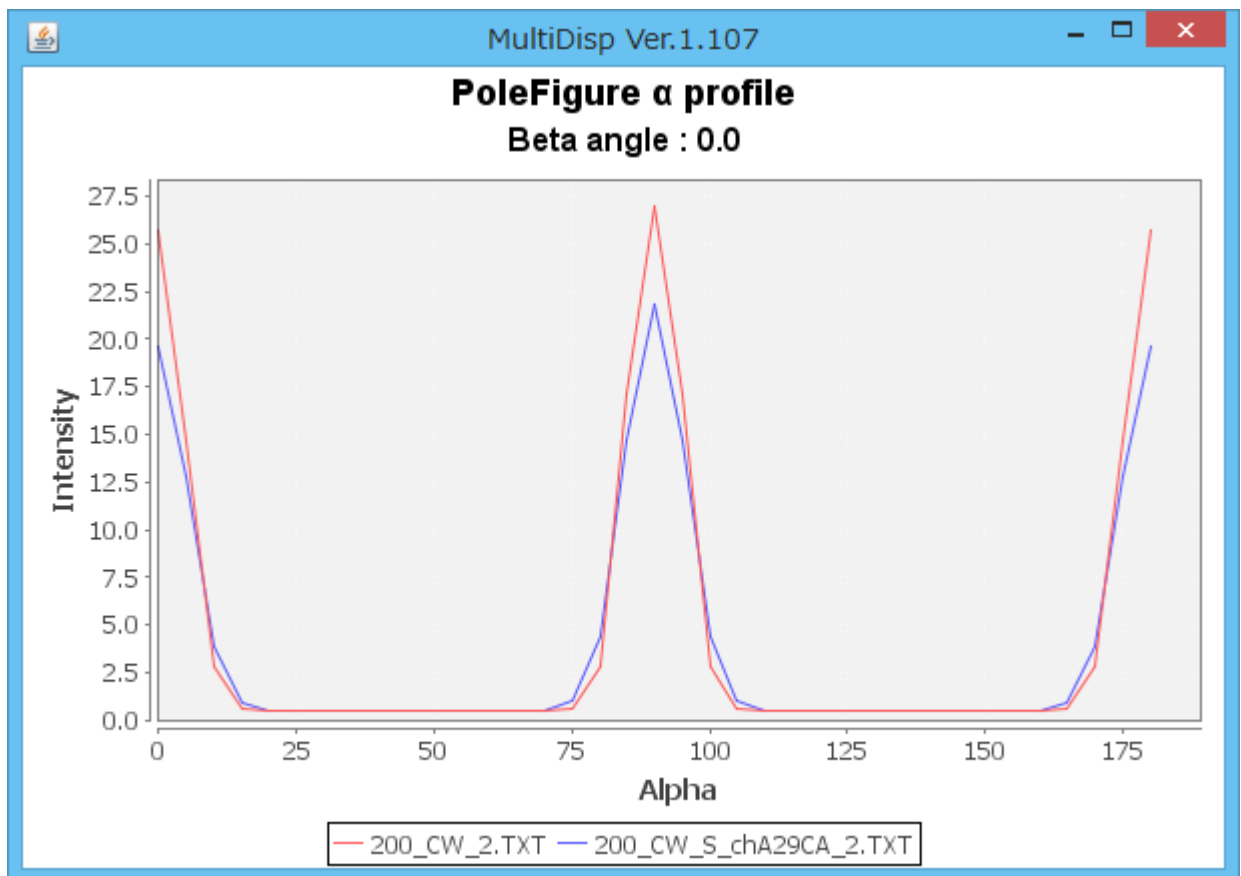
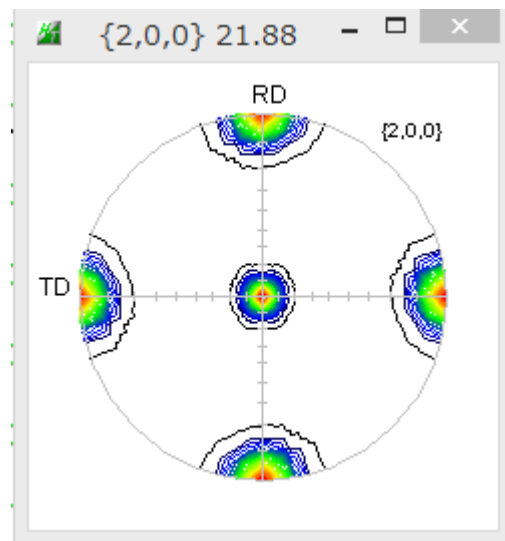
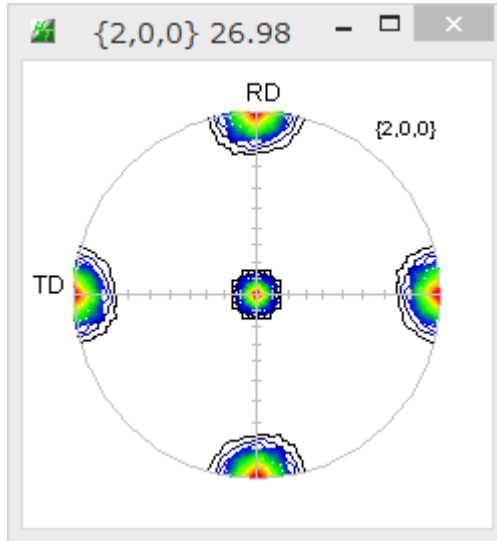
平滑化データの入替は、赤丸部分を入れ替える。

この方法で、全ての点で周辺4点の平滑化が可能になります。

極点図の中心付近にTD軸回転データを用いる場合

入力データ

平滑化データ (規格化なし)

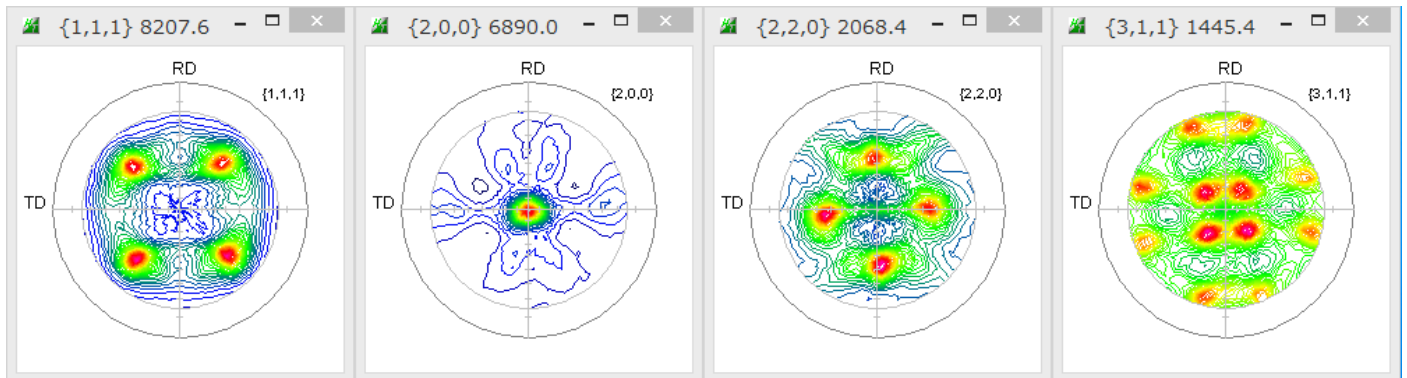


この方法は、回転しない方法に比べ、VolumeFraction 精度がアップします。

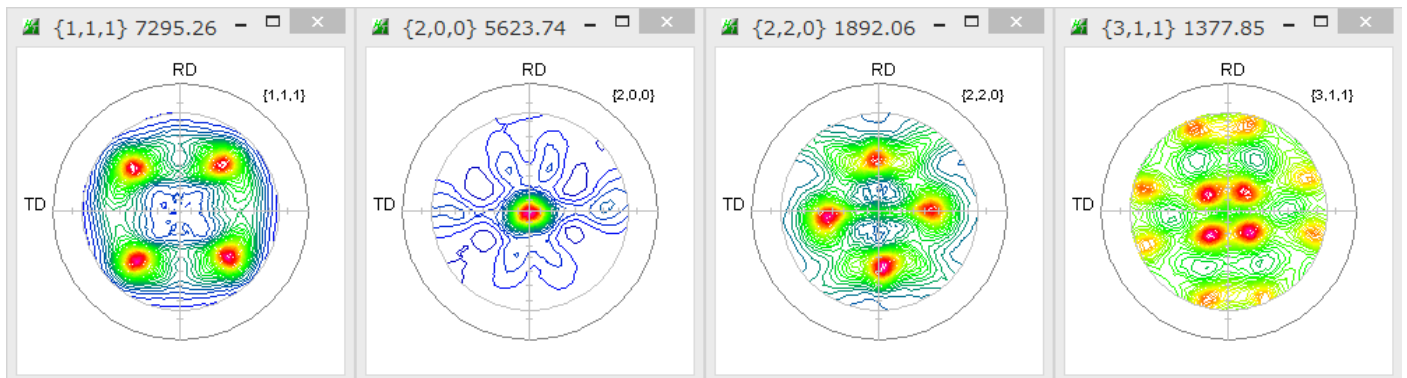


実際のデータに応用

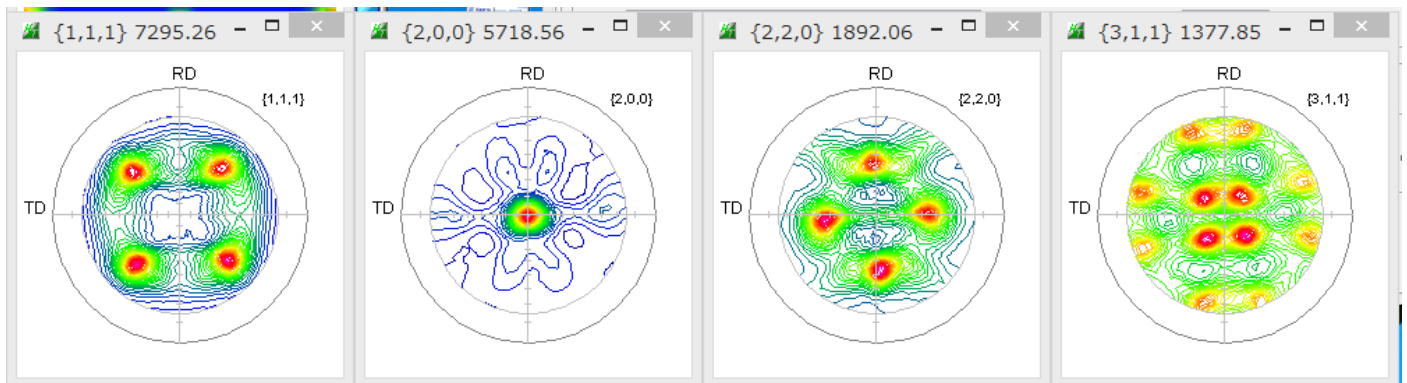
入力データ



TD回転なしの平滑化 (2-9) 規格化なし

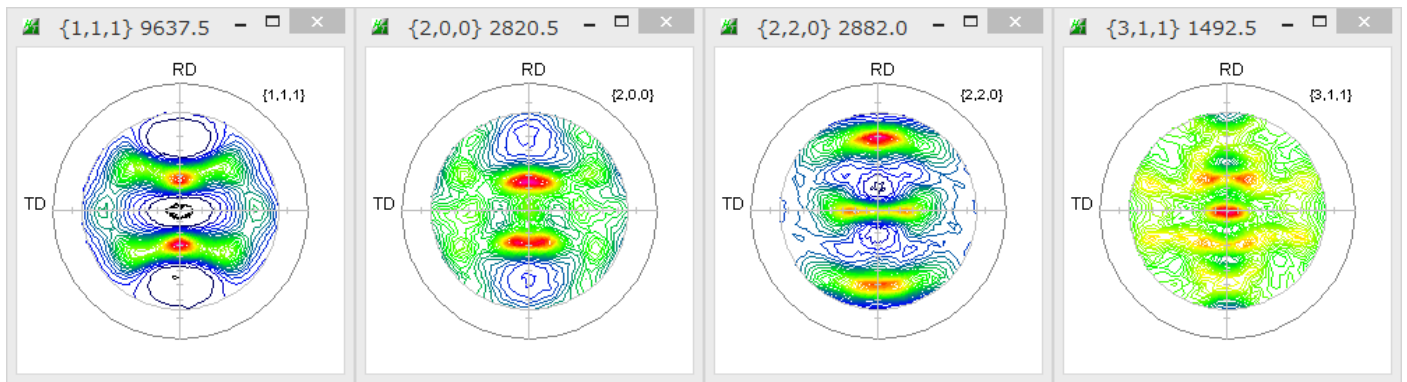


TD回転ありの平滑化 (2-9) 規格化なし

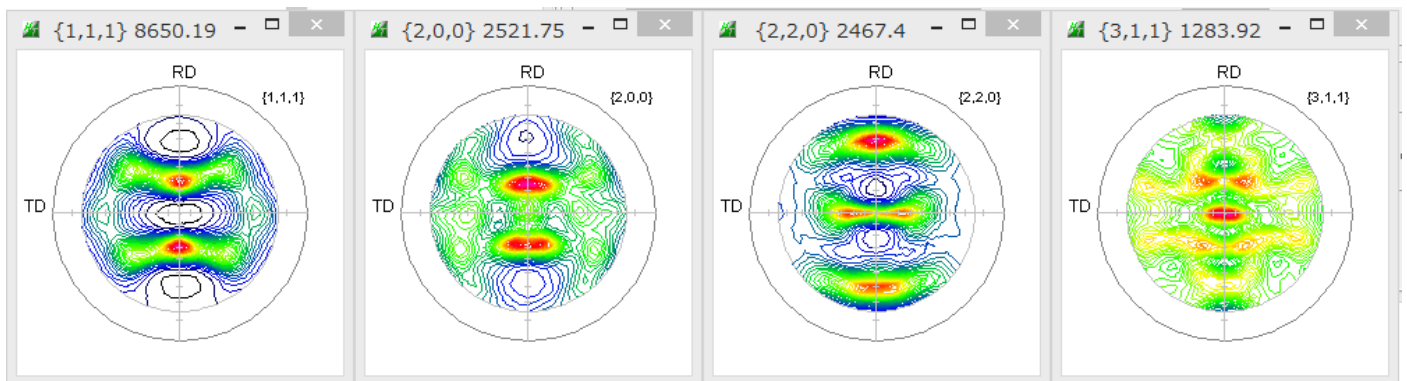


実際のデータに応用

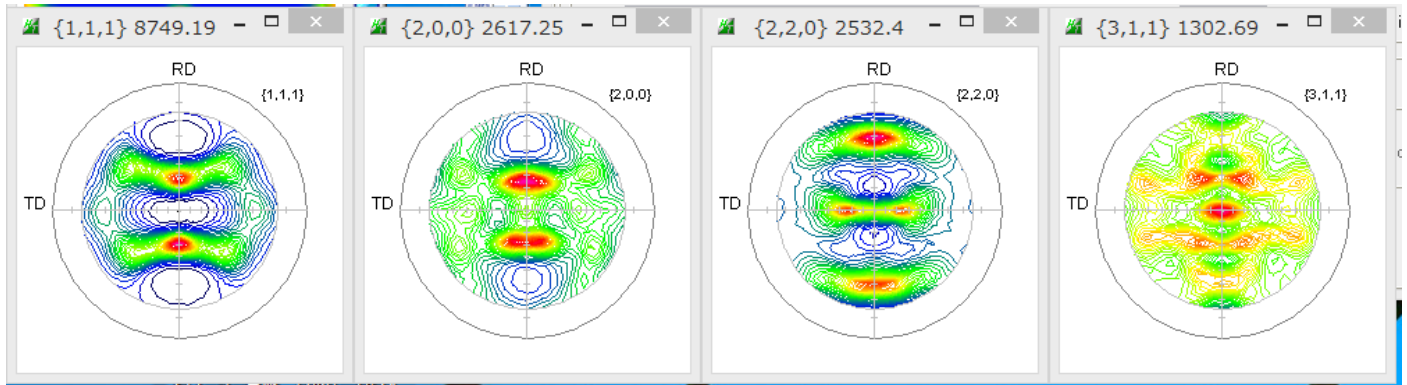
入力データ



TD回転なしの平滑化（2-9）規格化なし

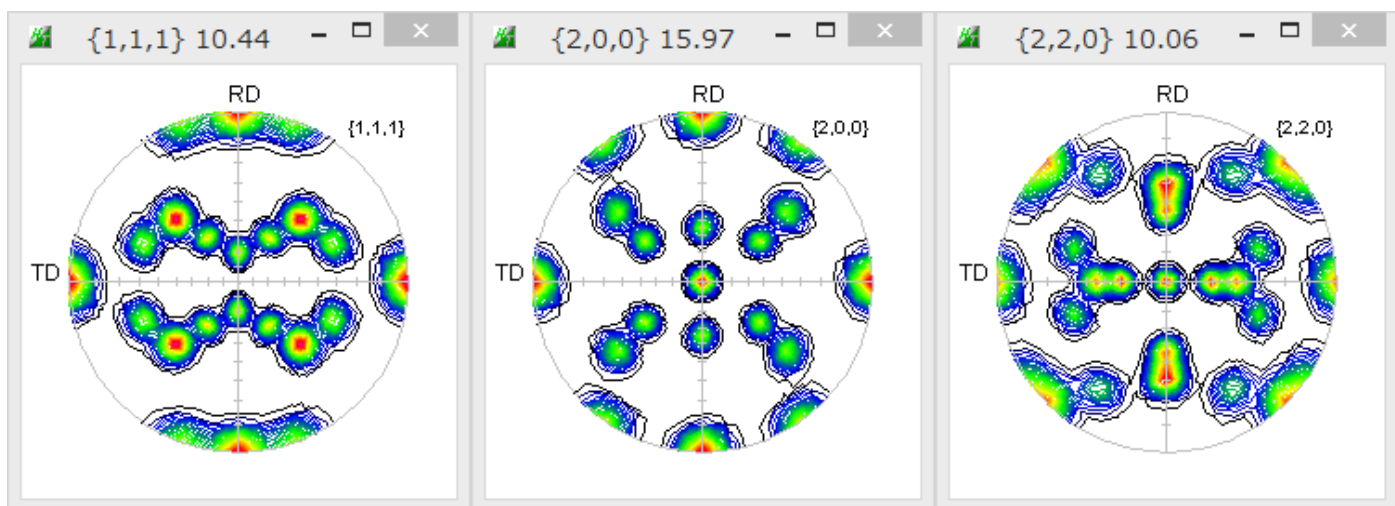


TD回転ありの平滑化（2-9）規格化なし

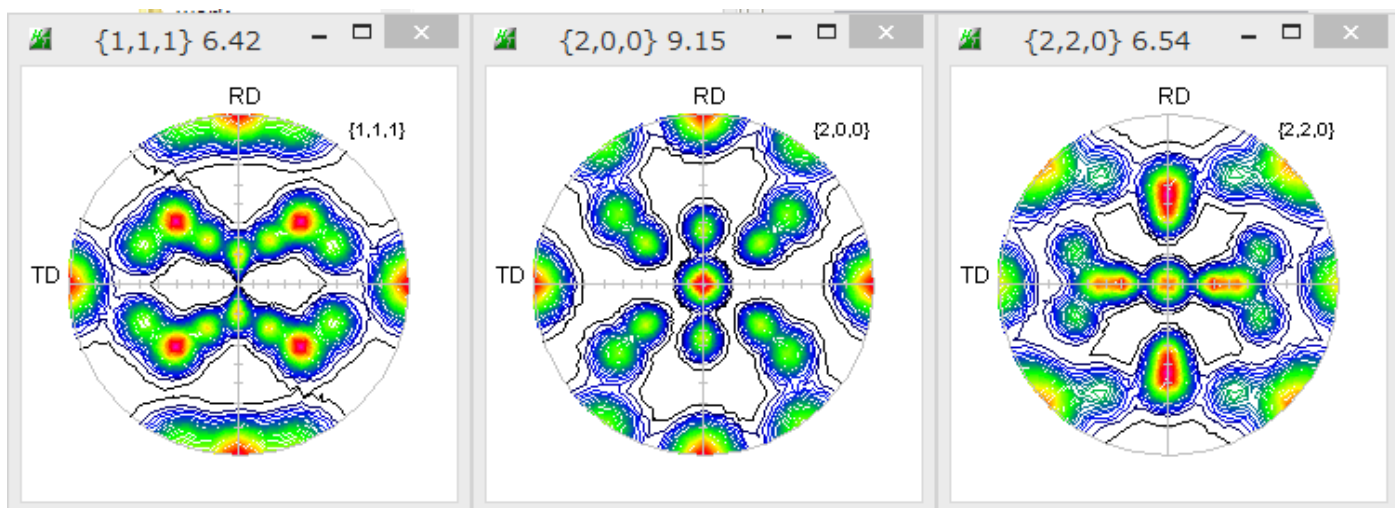


# VolumeFractionへの影響

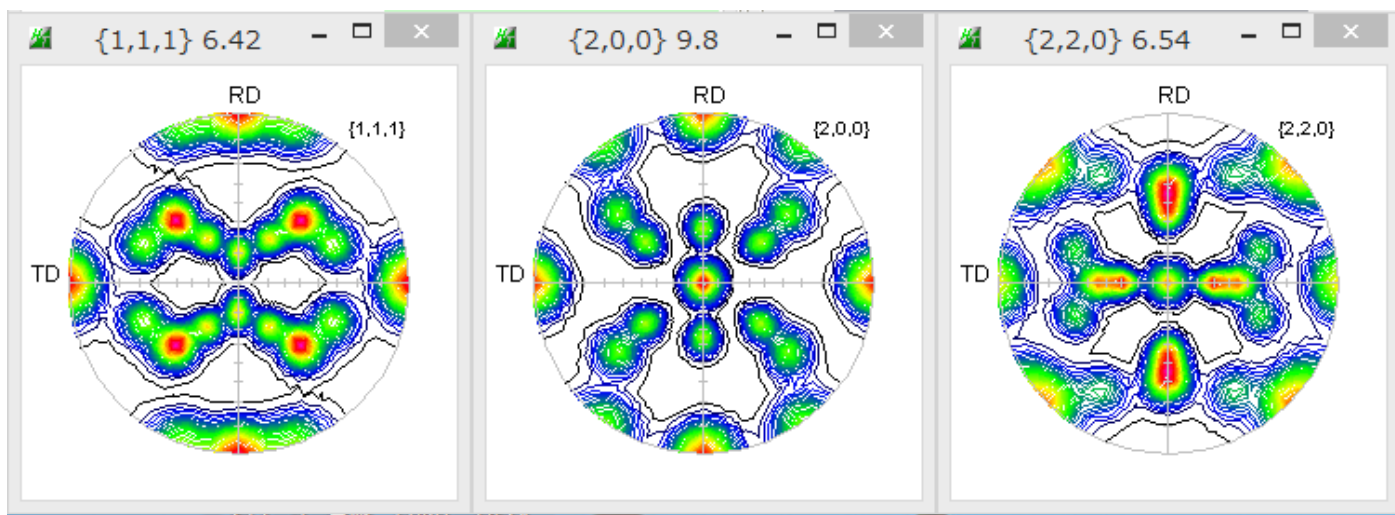
入力データ



TD軸回転なし (Cycle=5, Weight=9)



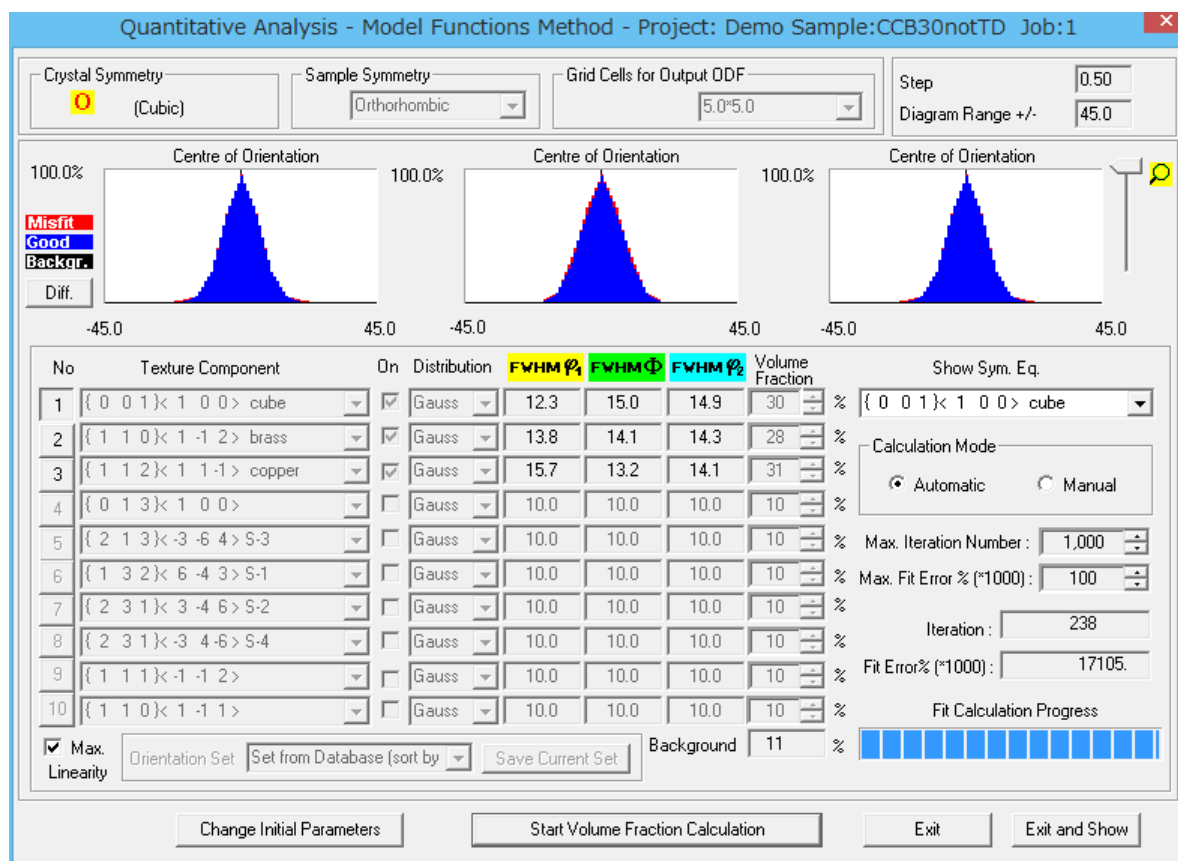
TD軸回転あり (Cycle=5, Weight=9)



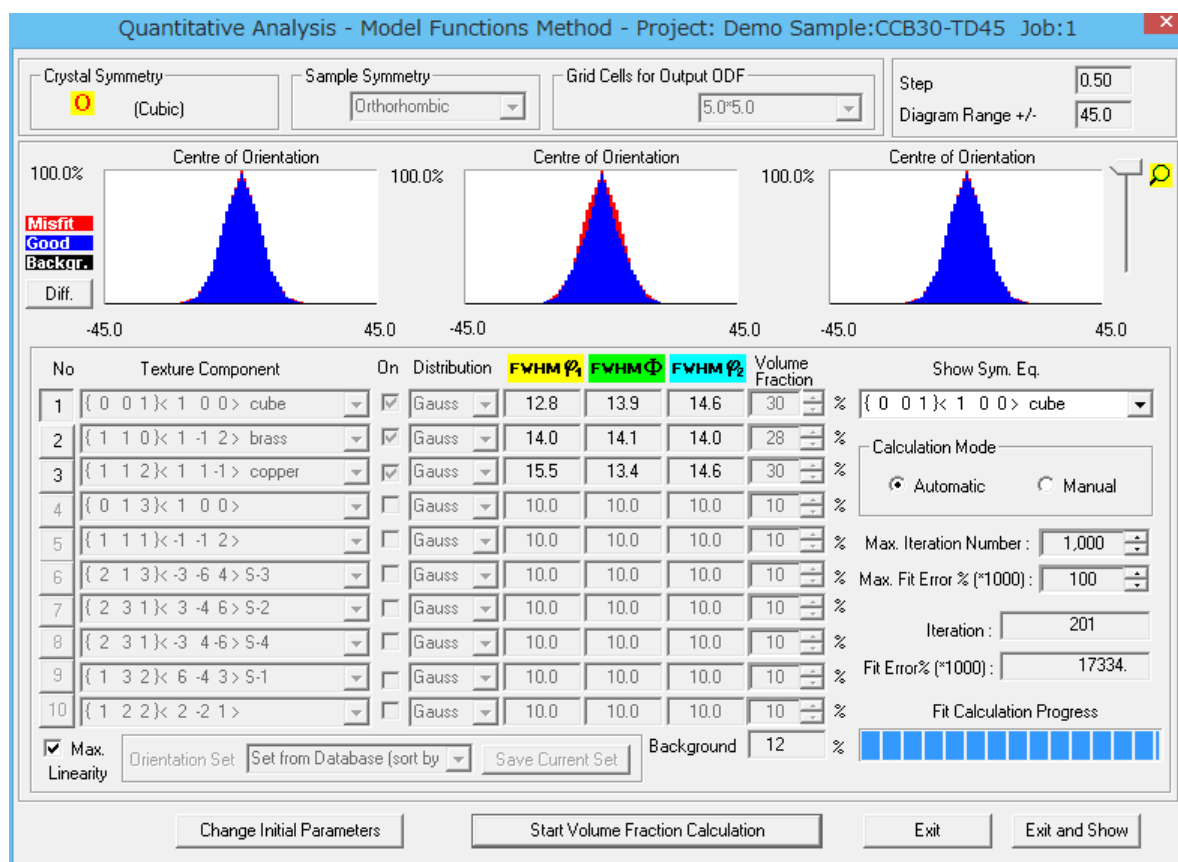
{200} 極点図の極密度がアップする。

# LaboTeXによる VolumeFraction 計算

TD軸回転なし (Cycle=5, Weight=9)



TD軸回転あり (Cycle=5, Weight=9)



{ 2 0 0 } 極点図中心部分の極密度が真球の為、大きな違いは発生していません。  
 今後、CTRソフトウェアでは、TD軸回転手法を採用致します。