

L a b o T e x による結晶方位解析方法

測定データのE r r o r 評価

V o l u m e F r a c t i o n 結果のE r r o r 評価

ODF図平滑化

表示されているODF図を平滑化することは出来ませんが、5度間隔等に規格化されているデータを平滑化すると、内部に歪が発生する為、平滑化以降のデータ処理は不向き表示のみに使用するのであれば問題ありません。

平滑化以降もデータ処理を行うのであれば、再計算極点図を **Export** し、平滑化を行い、再度 **ODF** に読み込み処理してください。

不完全極点図の平滑化は問題があるので、完全極点図による平滑化を説明

(極点図の平滑化はどのODFでも同様に扱えます)

極点測定データからODF図を得る事は簡単ですが、その解析にE r r o r は含まれていませんか？

2017年10月20日

HelperTex Office

概要

極点図から結晶方位の定量を行なう場合、重要なのはバックグラウンド測定と *d e f o c u s* 補正用のデータである。本資料ではバックグラウンドの測定方法、*d e f o c u s* 測定方法、極点処理、*L a b o T e x* の解析方法を既述する。

測定

バックグラウンドは、ピーク強度より低く、統計変動を受け易い為、十分な強度が得られる時間で計測する。通常は、1点の極点測定時間の5倍程度で測定を行う。

バックグラウンドの変動は、極点解析結果に影響します。

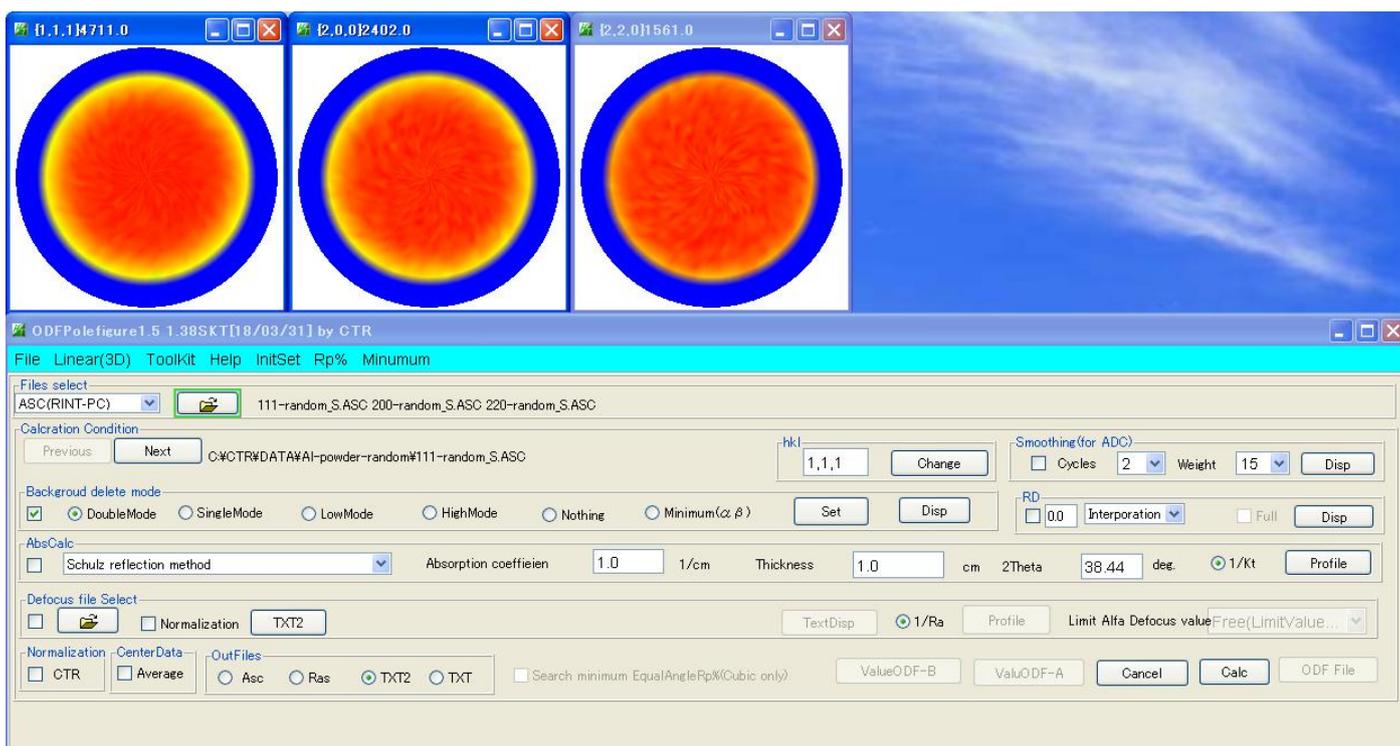
解析時、バックグラウンドの変動を確認してください。・

d e f o c u s ファイルの作成

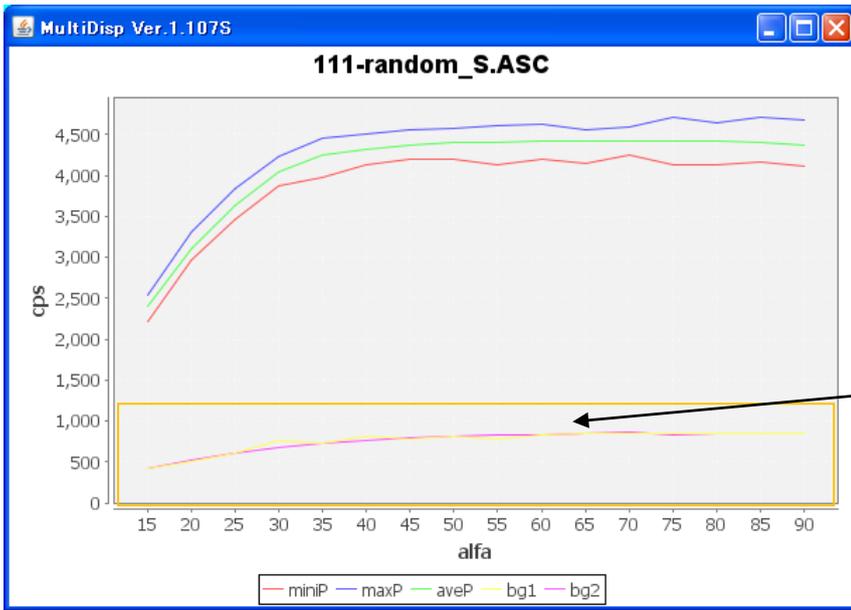
d e f o c u s 測定用試料は被検試料と同じバルク材の無配向試料で行います
粉末で行うとパッキングファクターの違いで補正結果の極密度が異なって解析されます。

しかし、ODF結果では、バルク材と同一の結果が得られます。

本資料では粉末試料による *d e f o c u s* ファイルを作成し、補正を行います。



バックグラウンドデータの確認



α 方向のプロファイルを表示
 青： β 方向の最大、緑：平均、赤：最小
 黄、紫：バックグラウンド

バックグラウンド
 defocusの影響受けます。
 ピーク強度の影響を受けていない事を
 確認します。

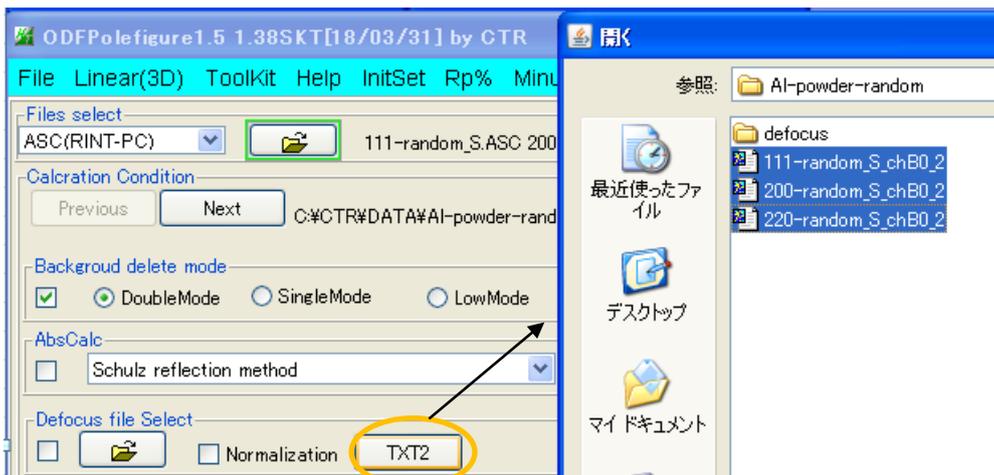
バックグラウンドが凸凹していると
 fiberの要素が紛れ込みます。
 必ずチェックしてください。

バックグラウンドのみ削除します。

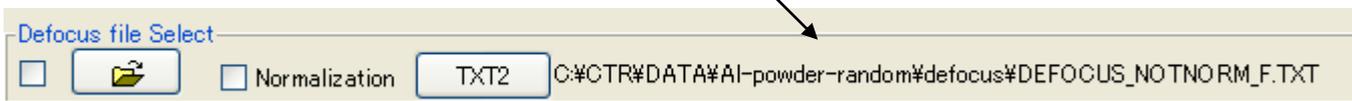


処理を実行

処理結果のTXT2ファイルを選択し、defocusファイルを作成

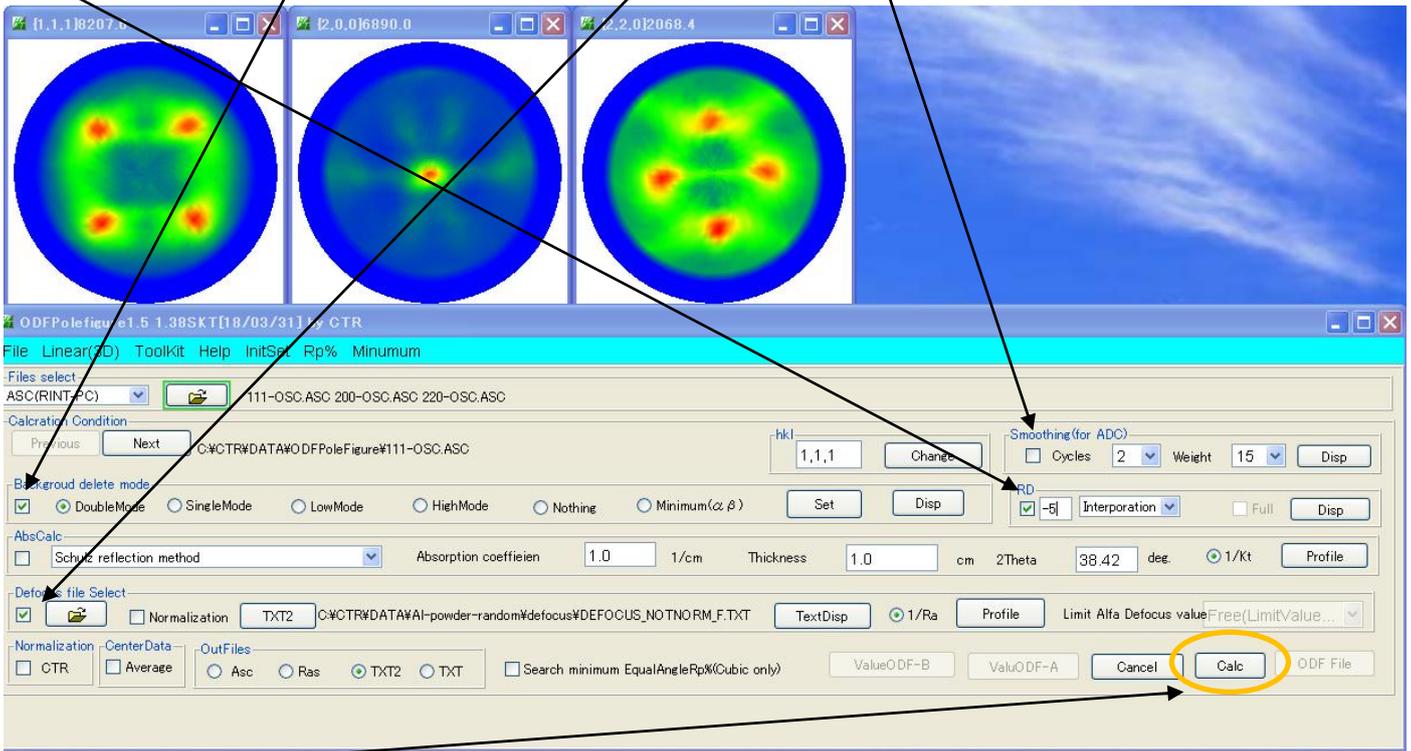


TXT2ファイルを選択すると、defocusファイルが登録されます。



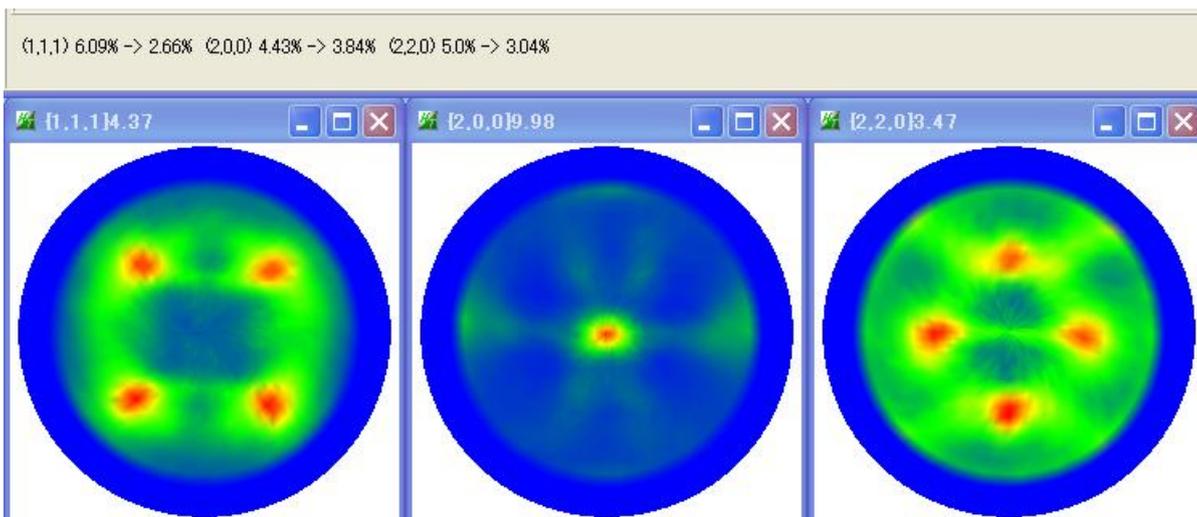
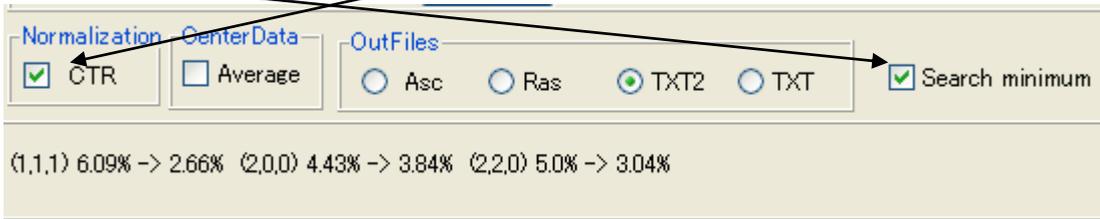
配向試料の極点処理

RD補正、バックグラウンド除去、defocus補正を行う。(平滑化は通常行わない)



処理を行う。

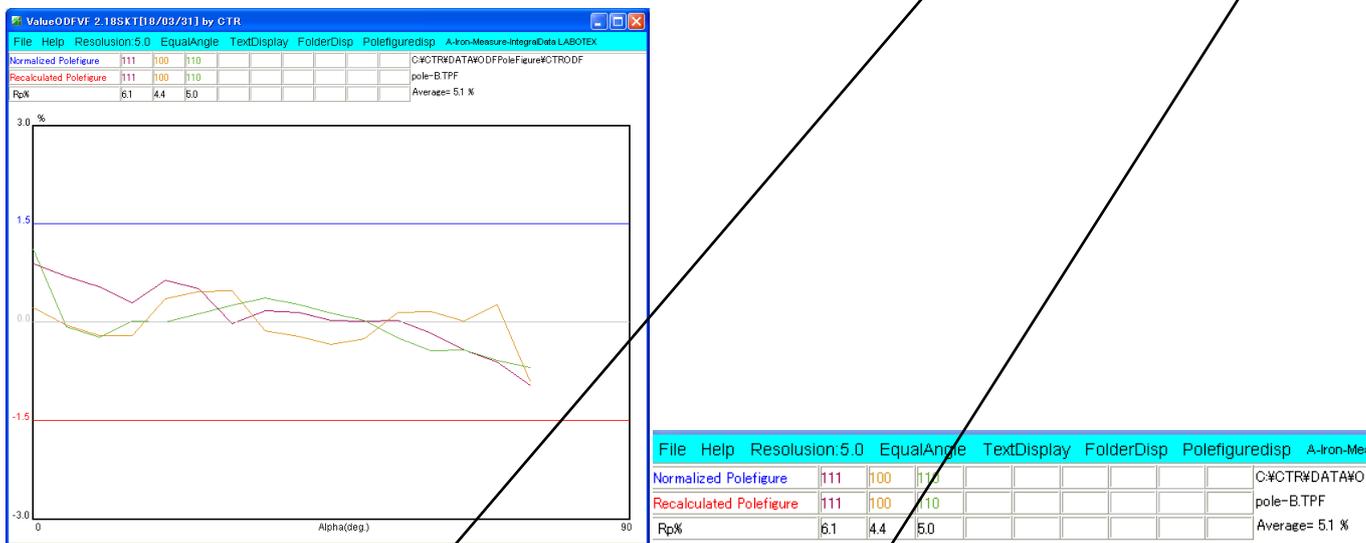
Rp%の最少化を行う場合、規格化を行う。



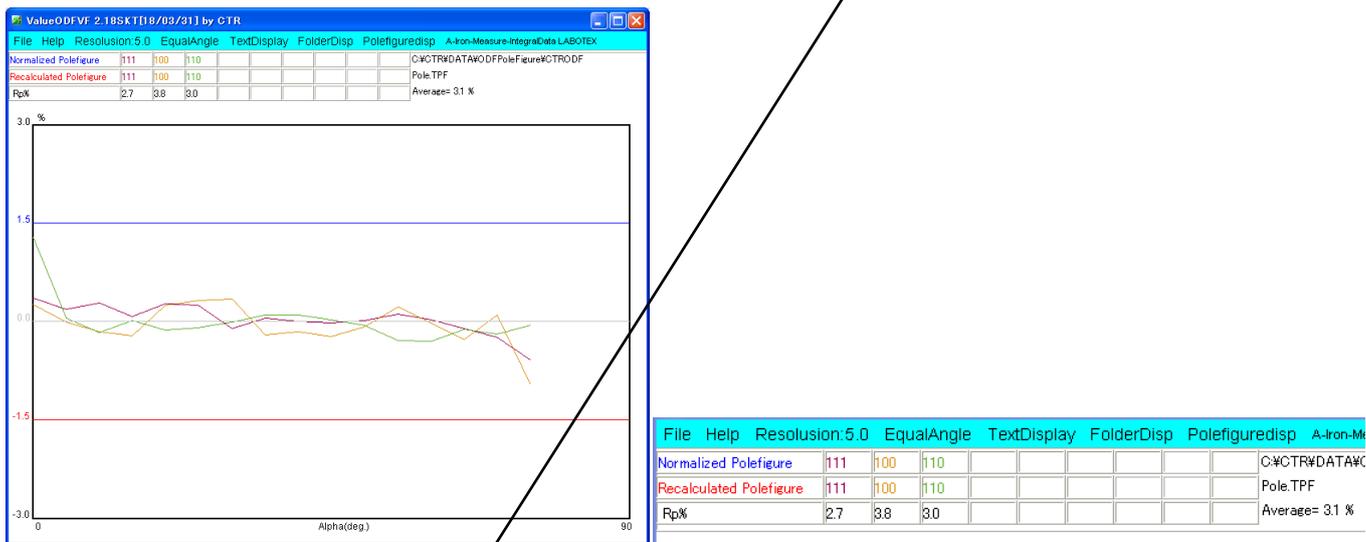
測定データの E r r o r 確認



通常の E r r o r



R p % の最少化による E r r o r



L a b o T e x 向けファイルの作成

R p % の最適化で測定データの E r r o r が 5. 1 % から 3. 1 % に改善されます。

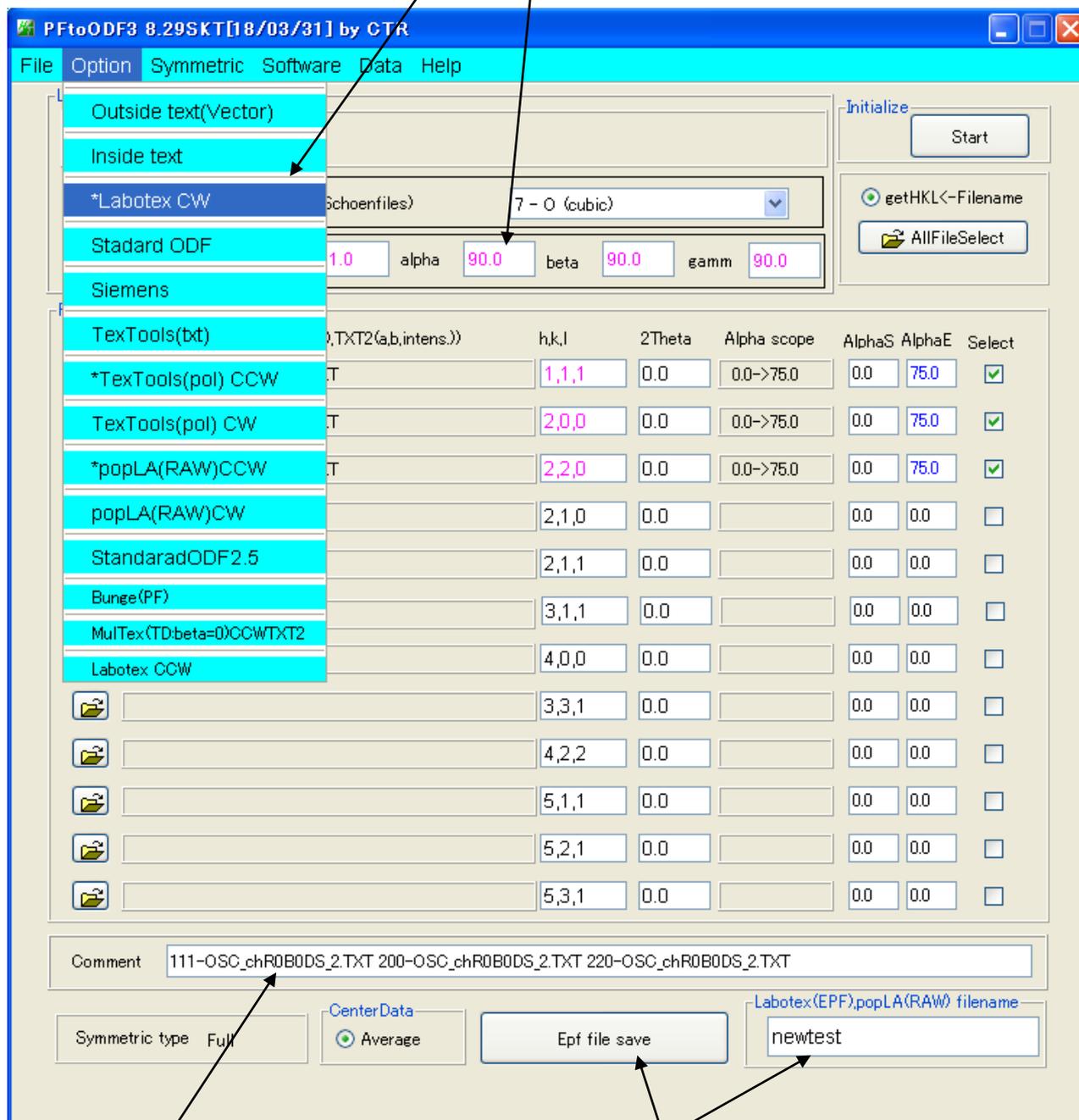
この計算は時間がかかります。

光学系の変更、d e f o c u s 測定を行った後必ず確認してください。

LaboTex入力ファイルの作成

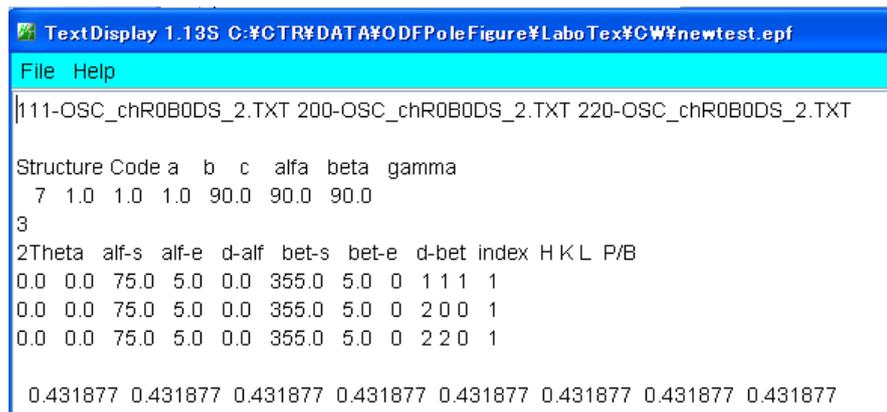
OptionでLaboTex CWを選択

物質を選択し、格子定数を特定します。



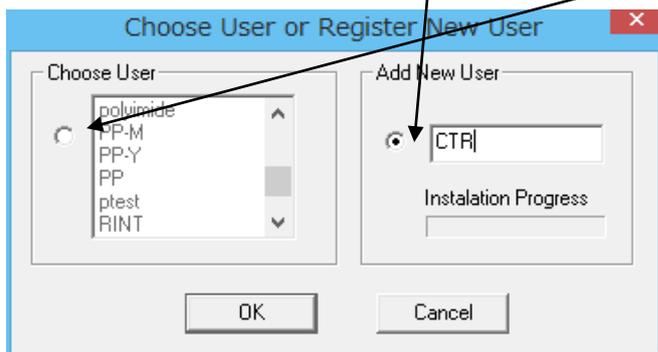
__c h以降の英数字でRD補正、バックグラウンド、defocus、疑似規格化が行われている事が分かります。

E P Fファイル名を入力し実行

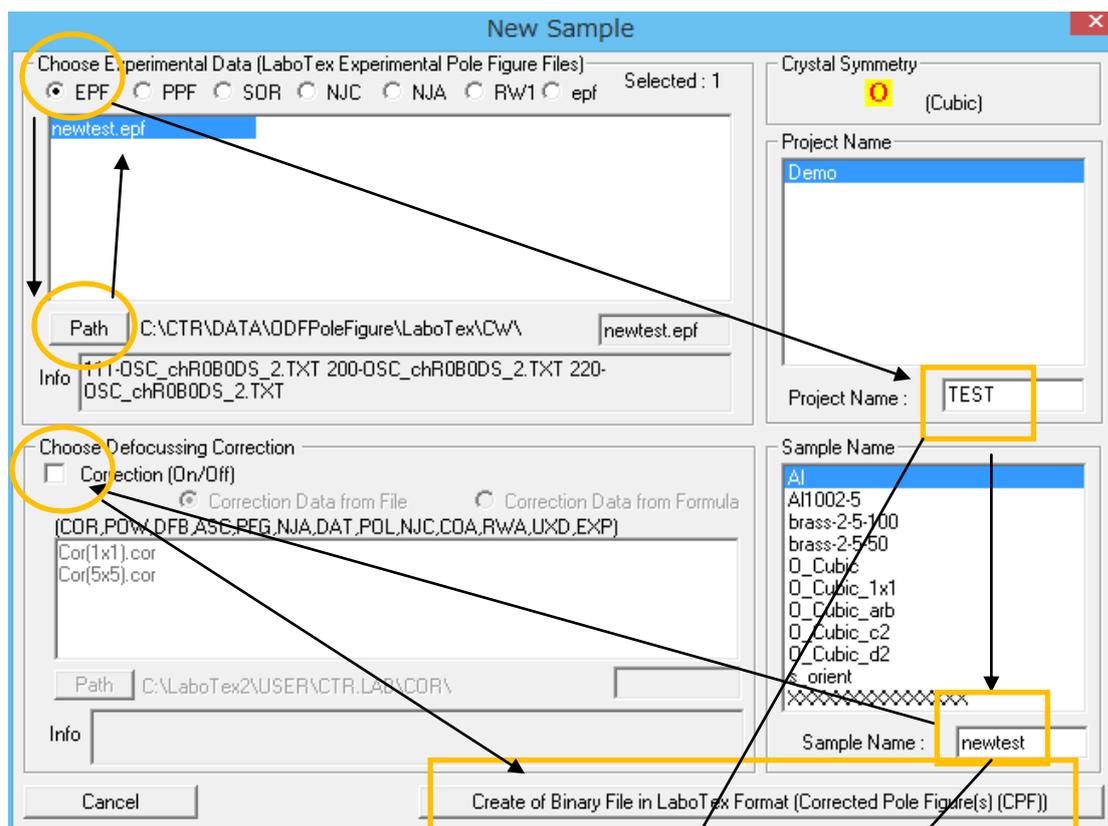
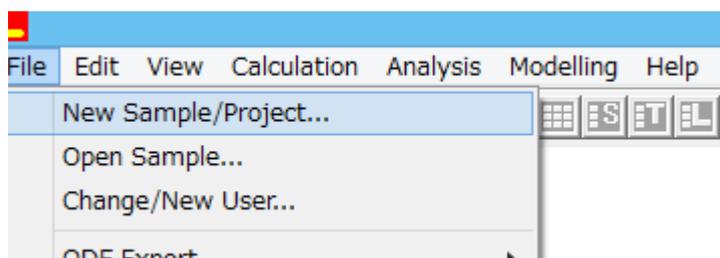


User名

複数の人が操作する場合、User名を入力、あるいは選択



新しい解析を始める



EPFを選択、作成されたファイルを選択、Project名入力、サンプル名を確認、defocusを外し、計算開始

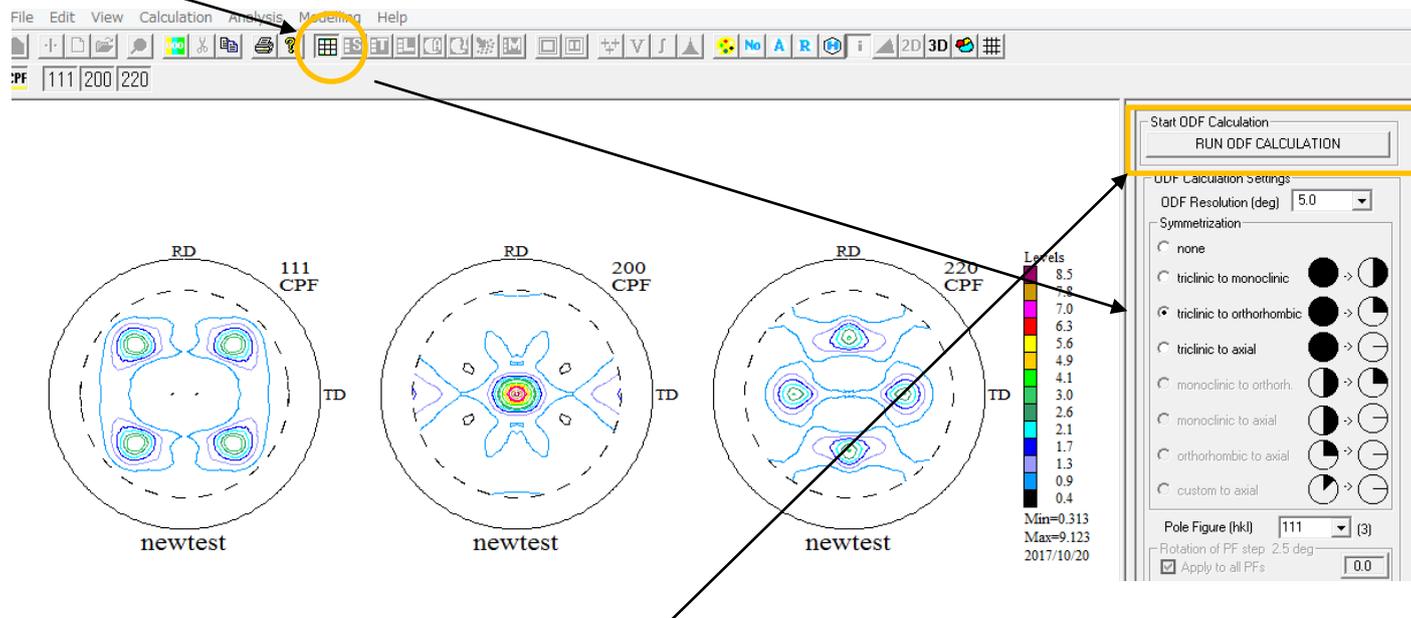
データ作成領域

O-Cubic(結晶系)

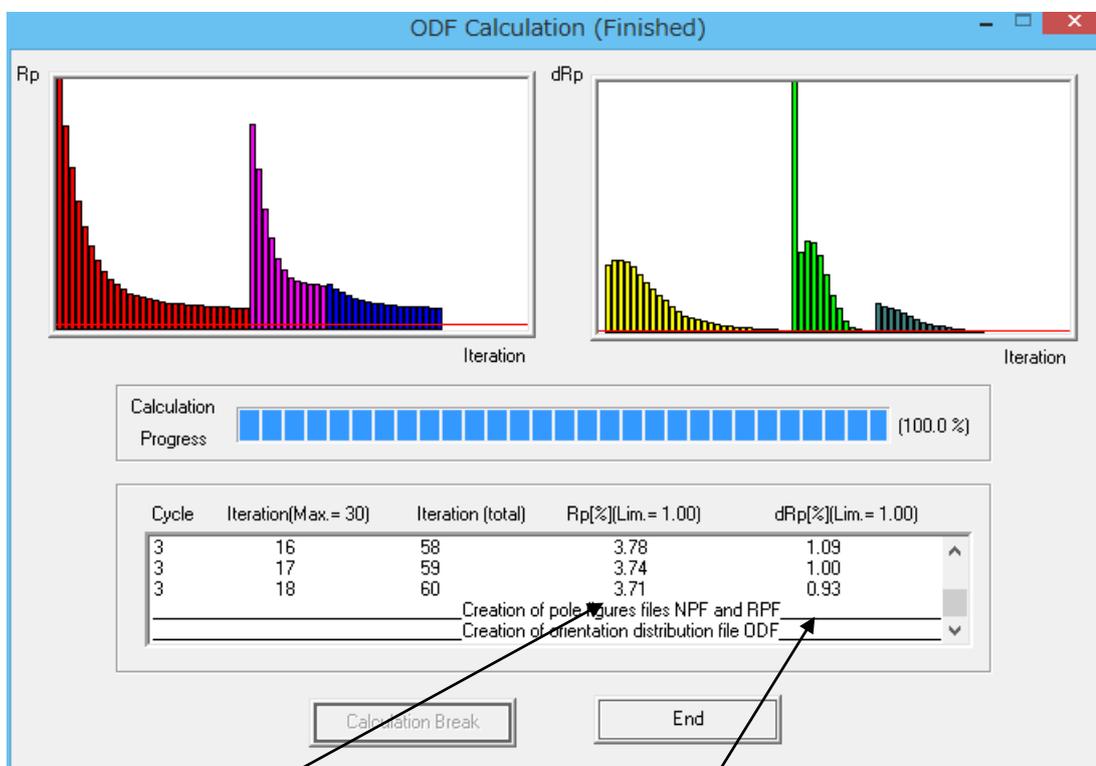
C:\LaboTex2\USER\CTR.LAB\O-Cubic\TEST.LAB\newtest

User名

ODF 解析



1 / 4 対称で ODF 解析を行う。

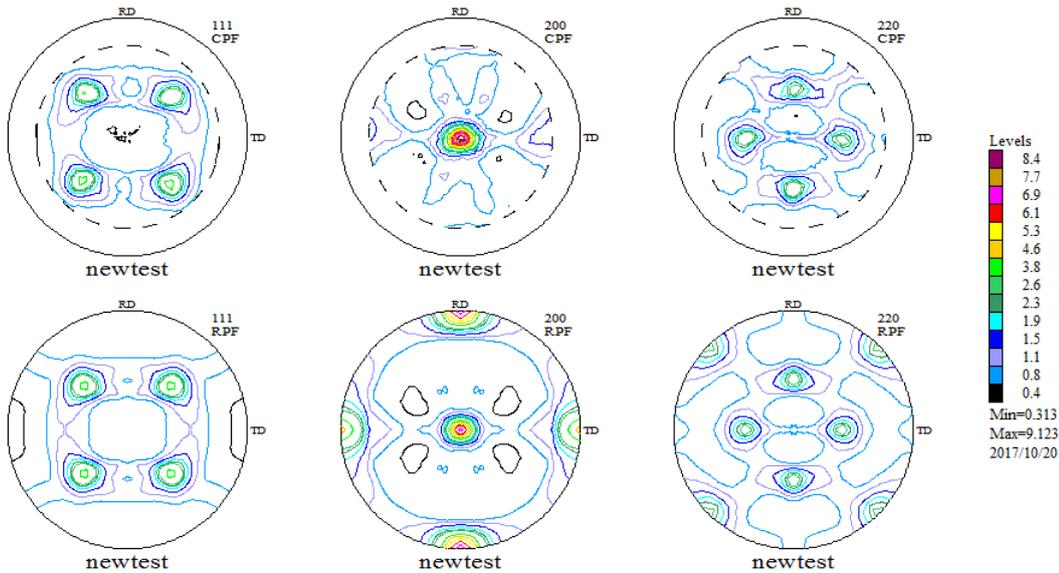


入力極点図の Error

ODF 解析結果の Error

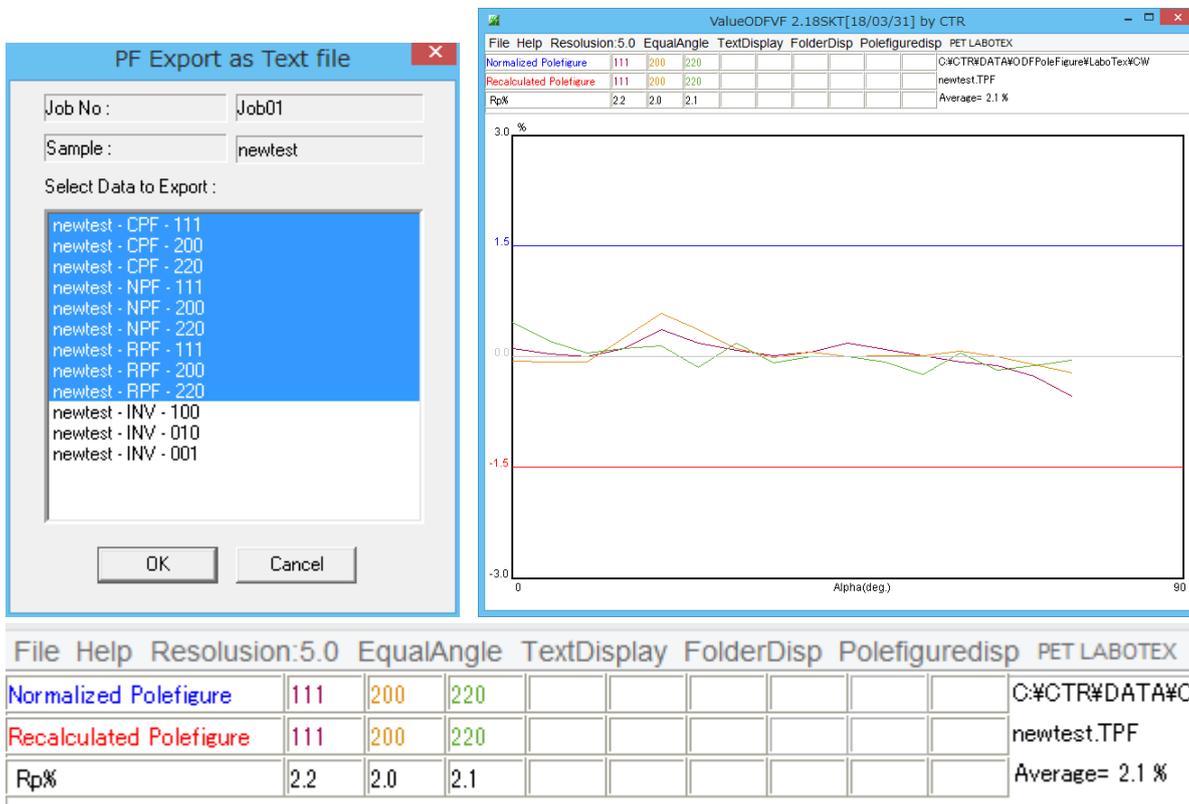
入力極点図の Error 状態を確認するには、極点図を Export する。

入力極点図と再計算極点図



極点図の Export

ValueODFVF で評価

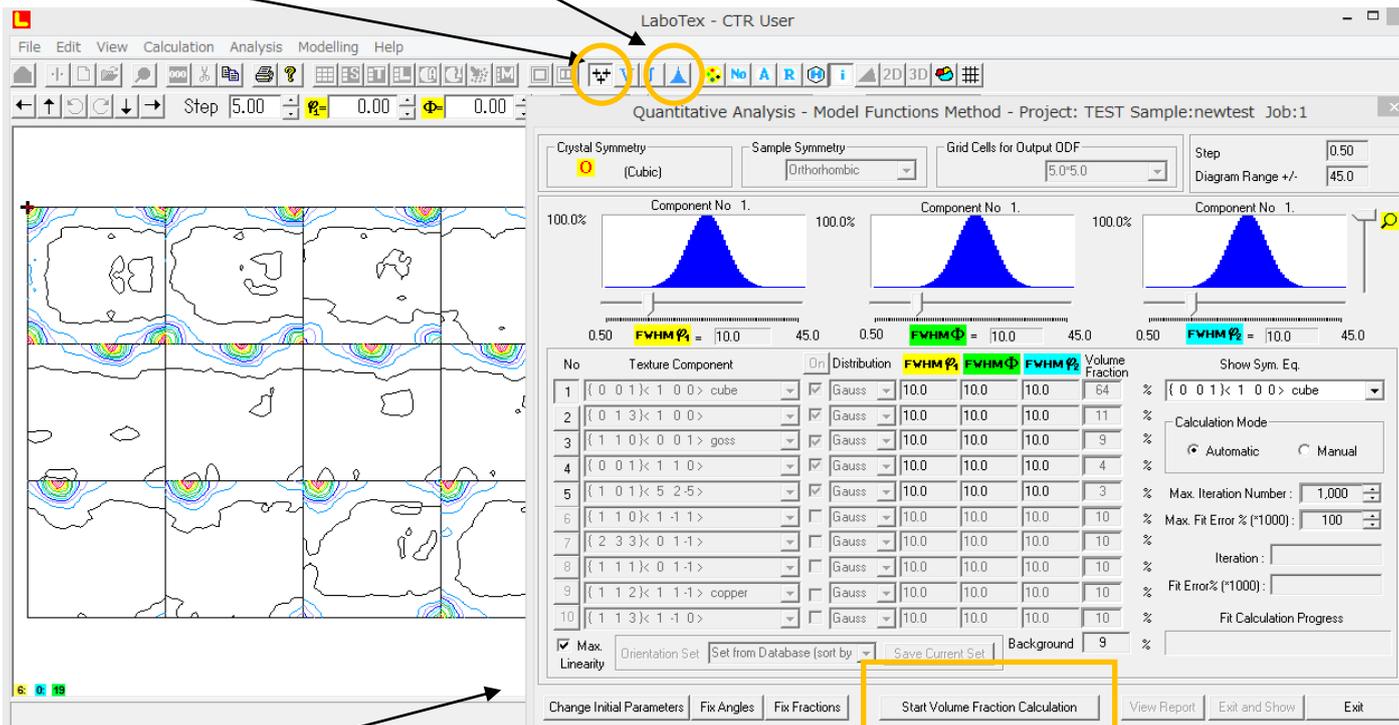


評価

プロファイルが±1.5%以内で、各極点図毎にErrorは均等で良い解析結果が得られています。Cube方位の場合、{200}極点図の中心付近データが異なる事があります。大きく異なる場合は、等角度評価ではなく、等面積評価で確認する。

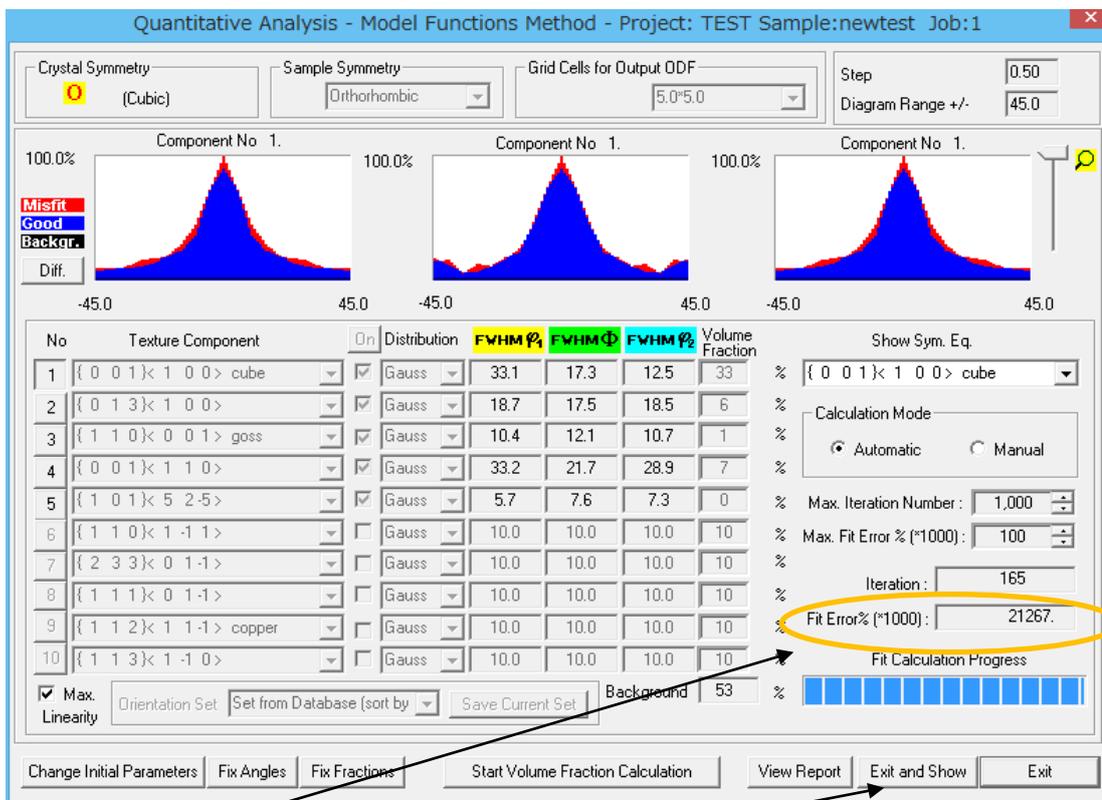
結晶方位の定量 (Volume Fraction)

定量 Volume Fraction



可能性の高い結晶方位が表示されます。

繰り返し Fitting を行う。

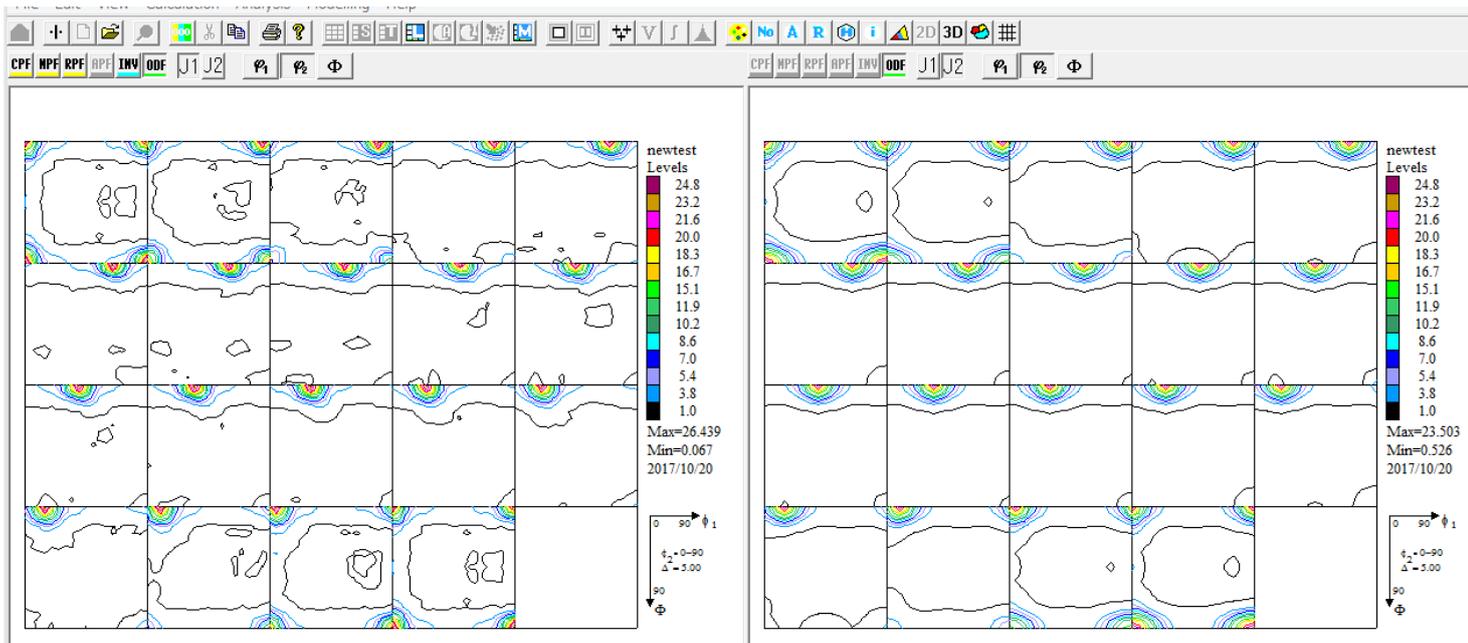


FitError が安定するまで計算を行い、ExitandShow で終了

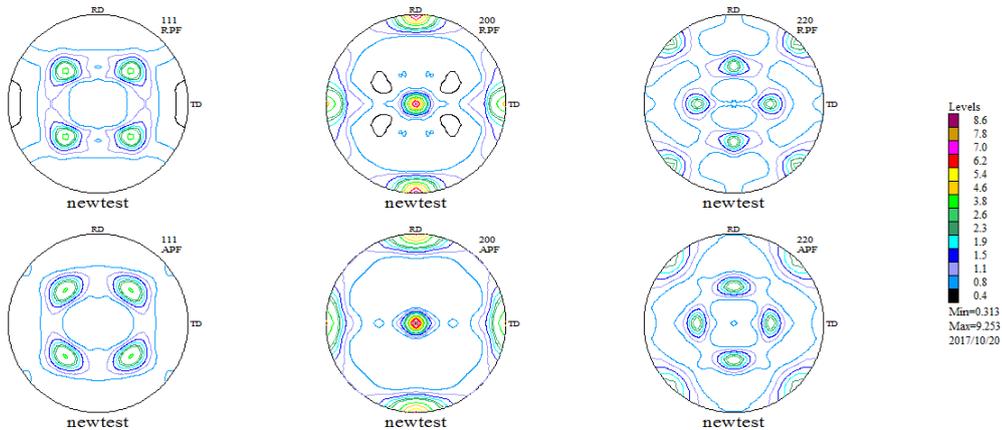
VolumeFraction 結果

入力極点図から計算した ODF 図

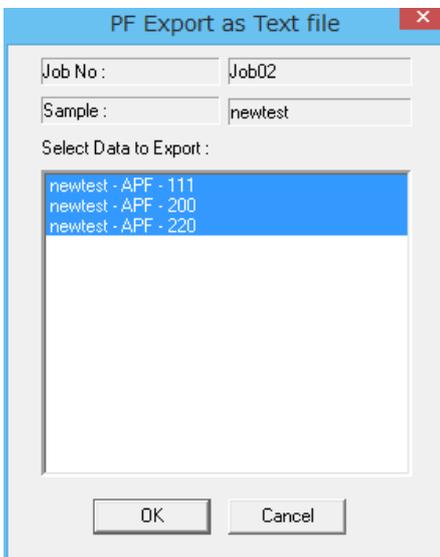
VolumeFraction から計算した ODF 図



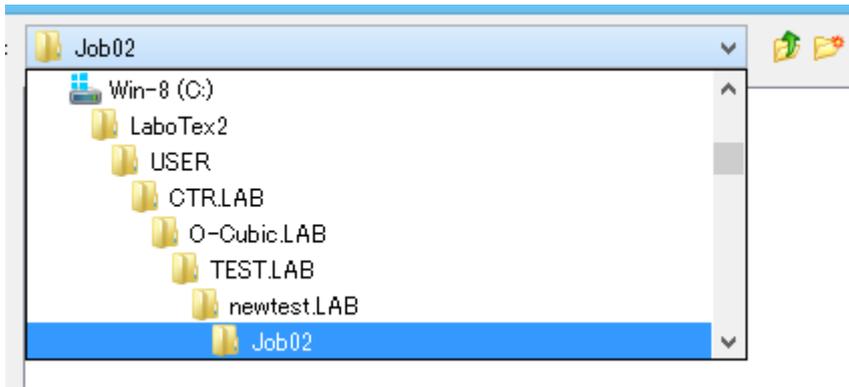
上段極点図、ODF から計算した ODF 図、下段極点図、VolumeFraction から計算した再々極点図
 入力極点図から計算されたODF 図には r a n d o m成分は認められないが、
 V o l u m e a F r a c t i o n 結果では他の成分が 5 0 % 近くある事が分かります。



再々極点図の Export

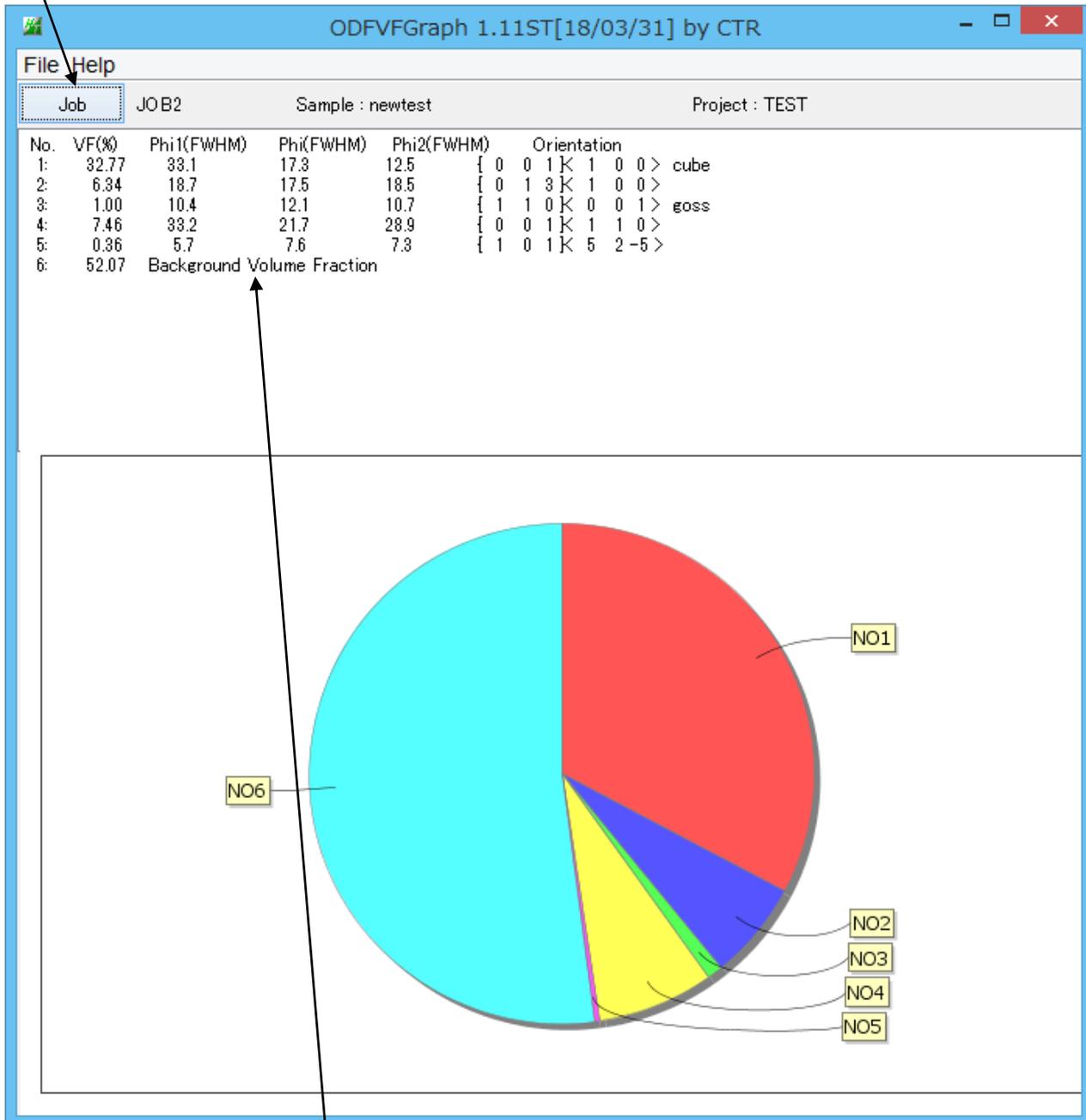


VolumeFraction 結果を表示



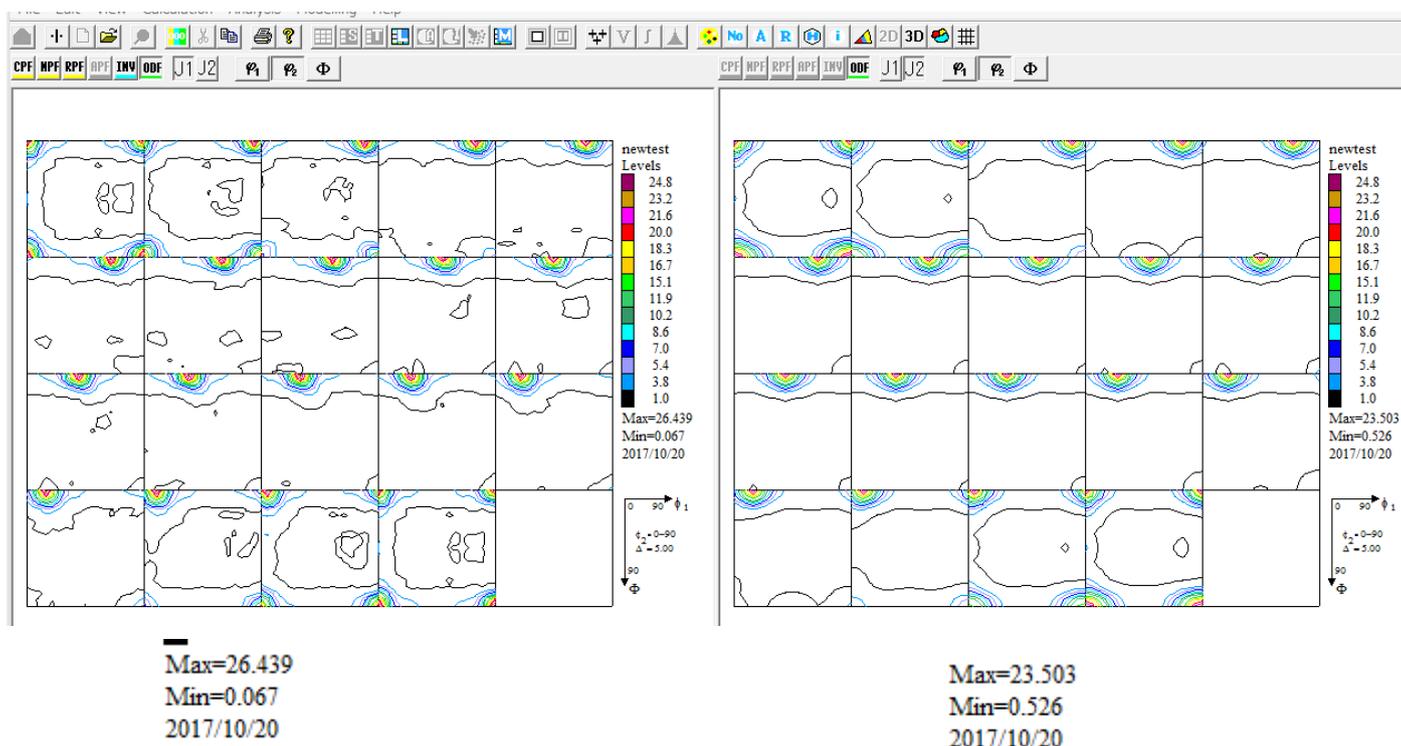
Job で、

を選択



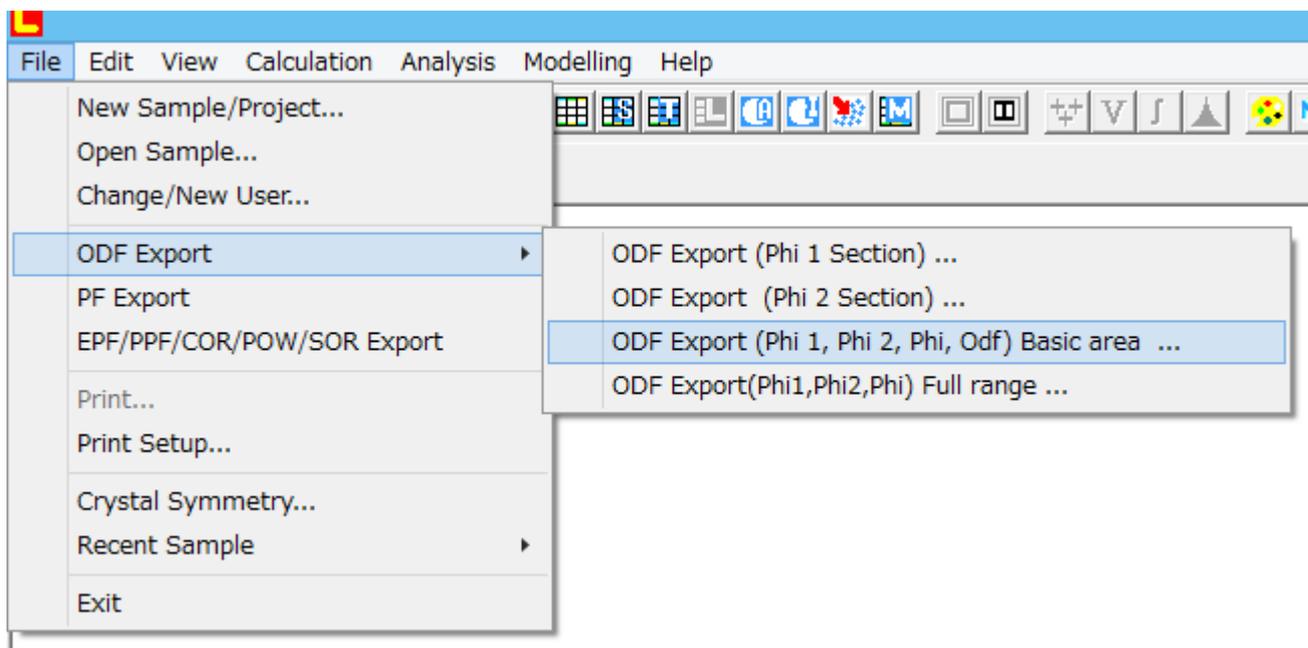
VolumeFraction のバックグラウンドはその他の方位 (random を含みます)

ODF 図で確認



入力極点図から計算した ODF 図の最小結晶方位は randomn レベルですが、VolumeFraction から計算した最小結晶方位が $0.067 \rightarrow 0.526$ に変わっています。VolumeFraction に含まれない方位が多数ある事が分かります。LaboTex や TexTools のような直接法では random レベルが見えますがゴーストの多い解析法では random レベルはゴーストの影響を受けます。

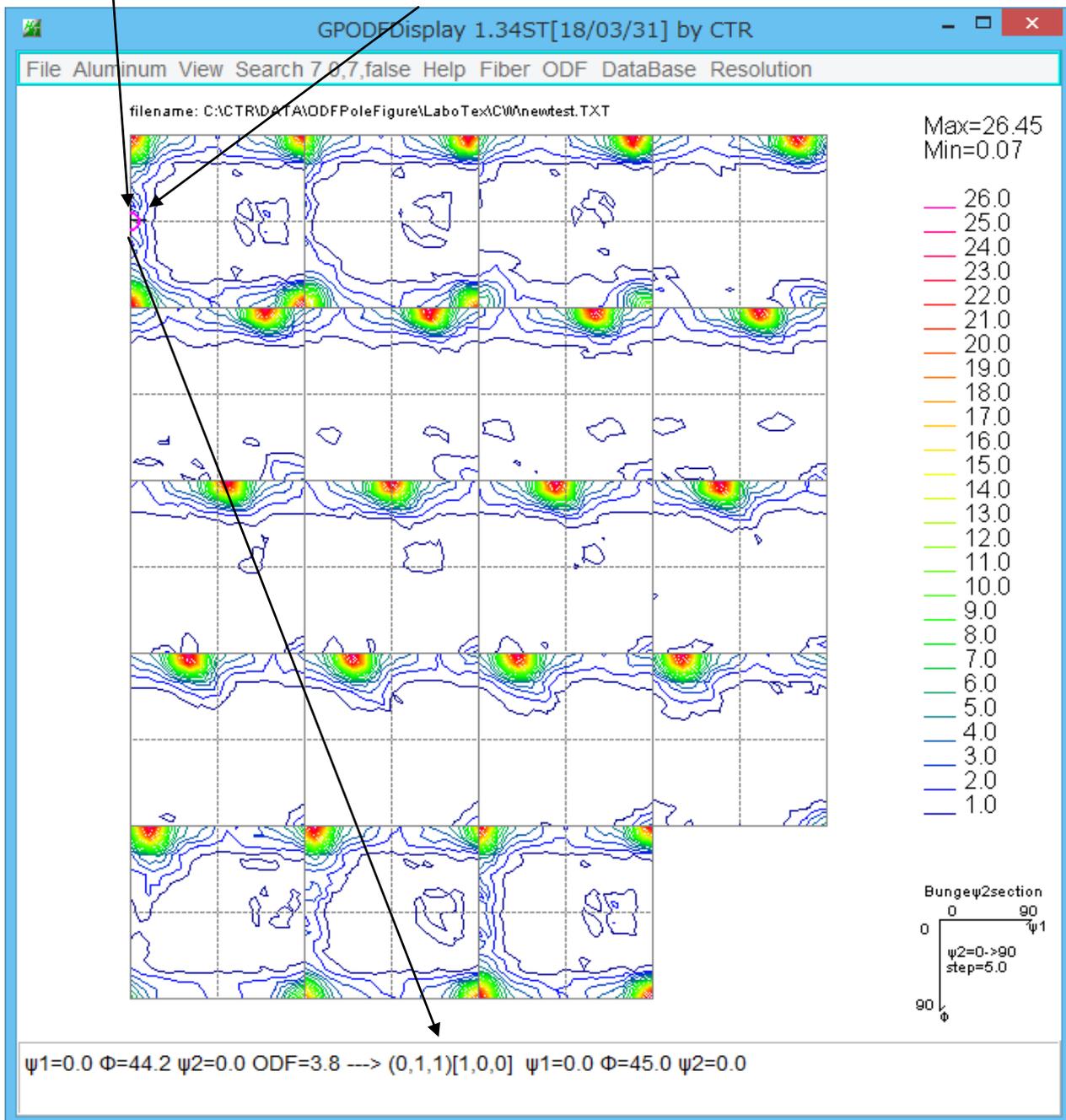
解析された ODF 図を Export して各種解析



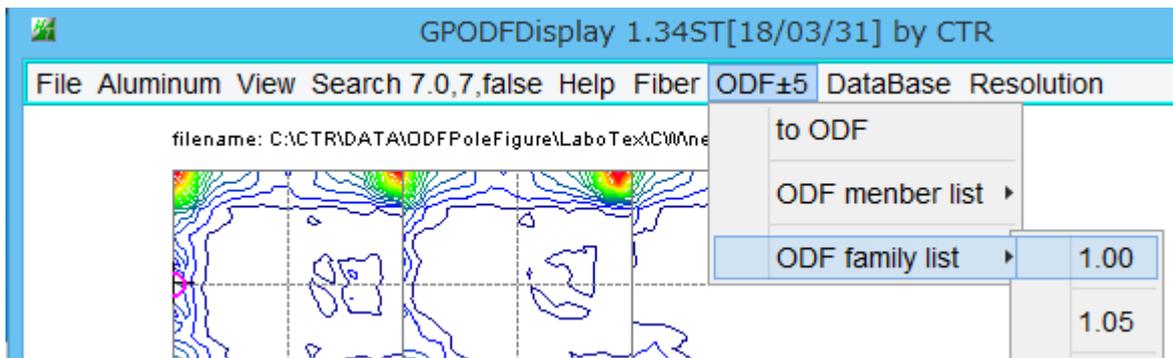
結晶方位の特定

マウスマークの動きに同期して結晶方位の計算を行う

+がマウスクリック位置 赤丸は整数化した結晶方位から計算されたeuler角度位置



結晶方位の数値化



結晶方位 Euler 角度位置の結晶方位

Euler 角度± 5 度以内の最大結晶方位

The screenshot shows a text display window with the following data:

Orientation	ϕ_1	Φ	ϕ_2	ODF	$n\phi_1$	$n\Phi$	$n\phi_2$	$nODF$
{0 0 1}<1 0 0> cube	0.0	0.0	0.0	26.45				
{0 1 3}<1 0 0>	0.0	18.43	0.0	4.73	0.0	15.0	0.0	5.67
{0 0 1}<2 -1 0> CH	26.57	0.0	0.0	4.51	20.0	0.0	0.0	4.97
{0 1 2}<1 0 0> Q1	0.0	26.57	0.0	2.92	0.0	20.0	0.0	4.73
{1 1 4}<-1 -7 2>	54.74	19.47	45.0	1.16	50.0	15.0	45.0	4.24
{0 1 1}<1 0 0> Goss	0.0	45.0	0.0	3.85	0.0	40.0	0.0	4.19
{0 0 1}<1 -1 0> RW(H)	45.0	0.0	0.0	1.96	50.0	0.0	5.0	2.7
{0 1 1}<2 -5 5>	74.21	45.0	0.0	1.68	70.0	40.0	0.0	2.34
{1 1 0}<1 -1 1> P	35.26	90.0	45.0	1.11	30.0	90.0	40.0	2.04

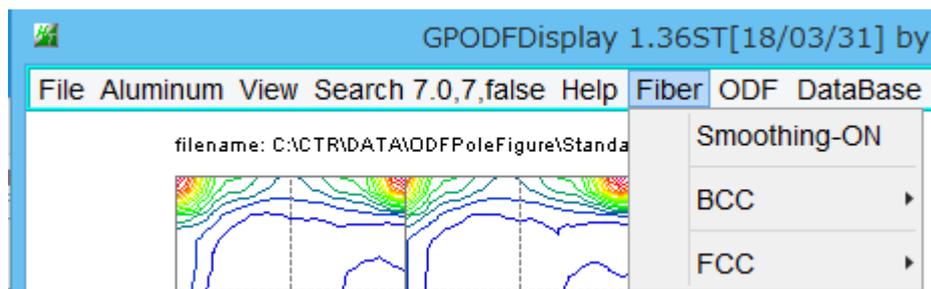
MAXODF=26.45 MINIODF=0.07 (Weight=0 Cycle=1)

結晶方位は標準的な euler 角度位置でなく、ずれる傾向があります。

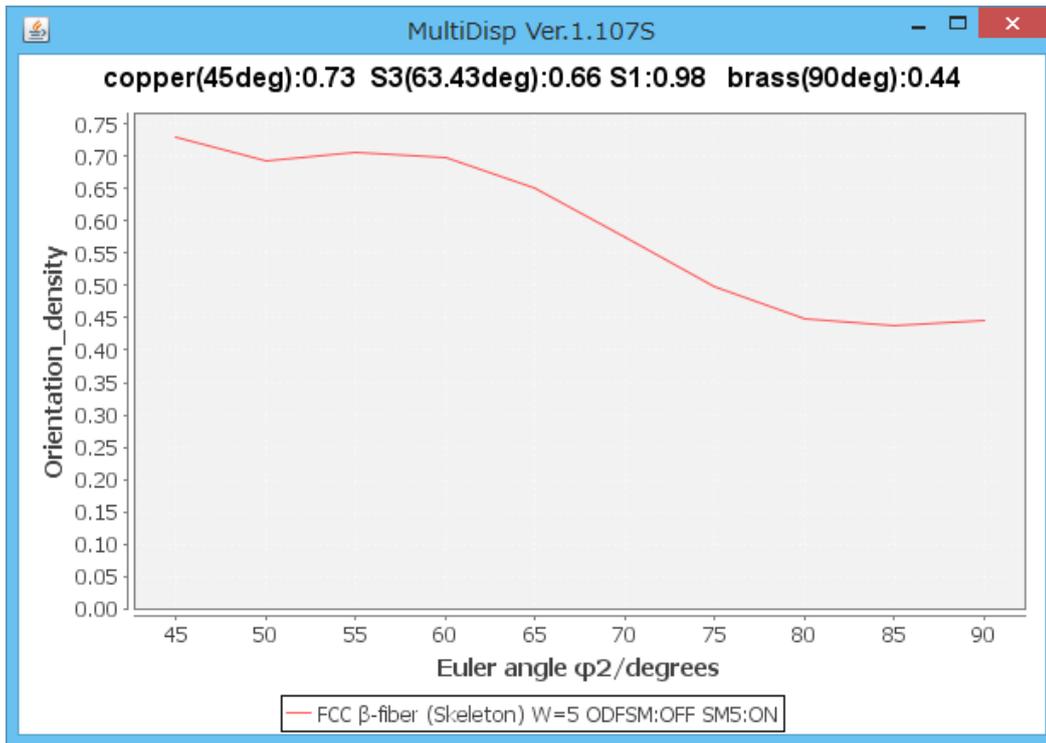
Fiber

Fiber位置 (Euler 角度) 付近の最大値をトレースする必要があります。

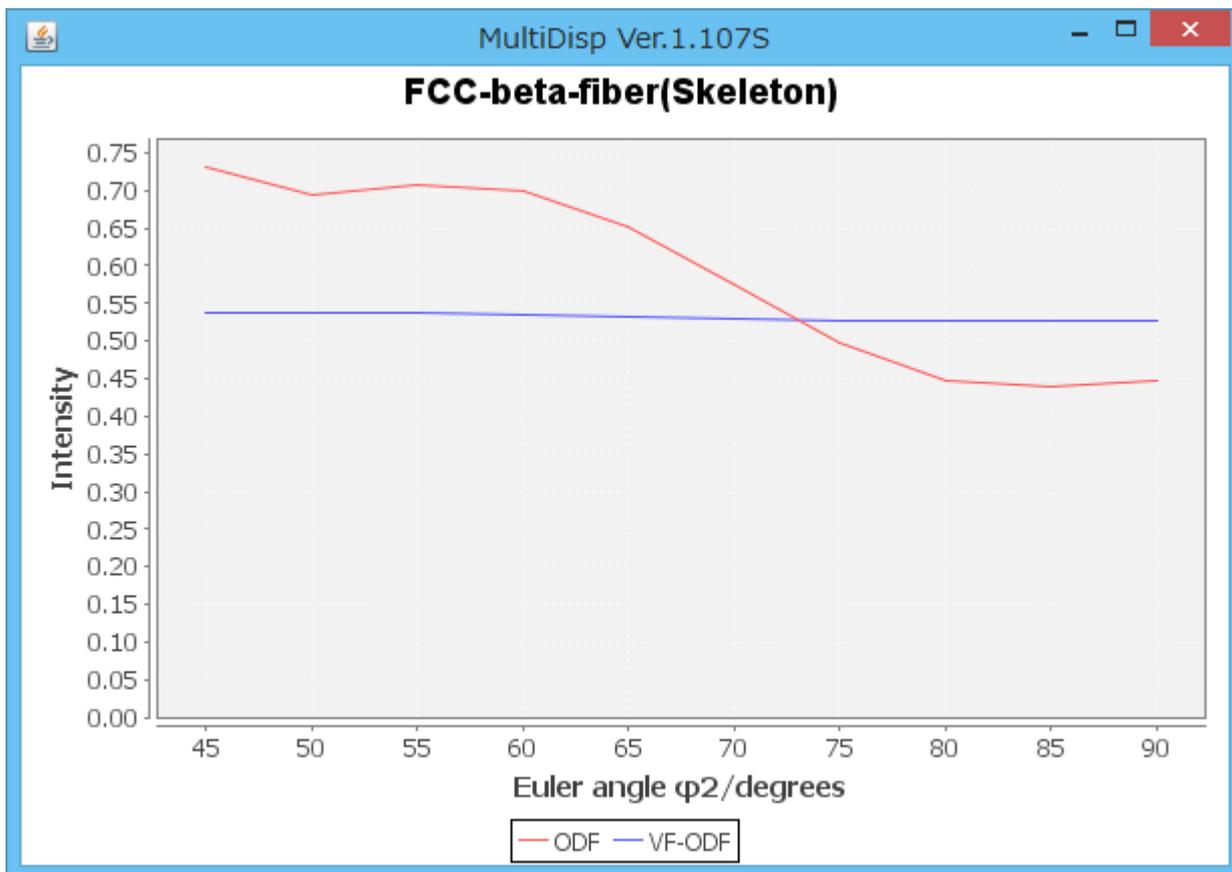
FCCでは、 α -fiberと β -fiberが表示出来ます。



3次元的にeuler角度が変化する β -fiberは難しいが、本ソフトウェアで実現しています。



入力極点図から計算したODFによる β -FiberとVokumeFraction結果の β -fiber比較



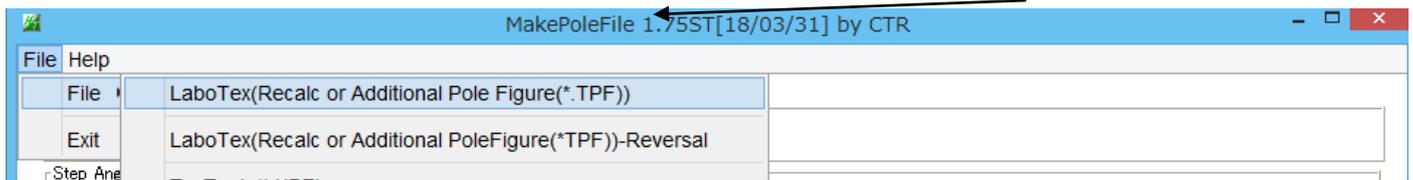
このような比較は6試料のODF図まで可能

ODF結果には他の成分も認められますが、VolumeFraction結果では全てrandomとして計算されています。

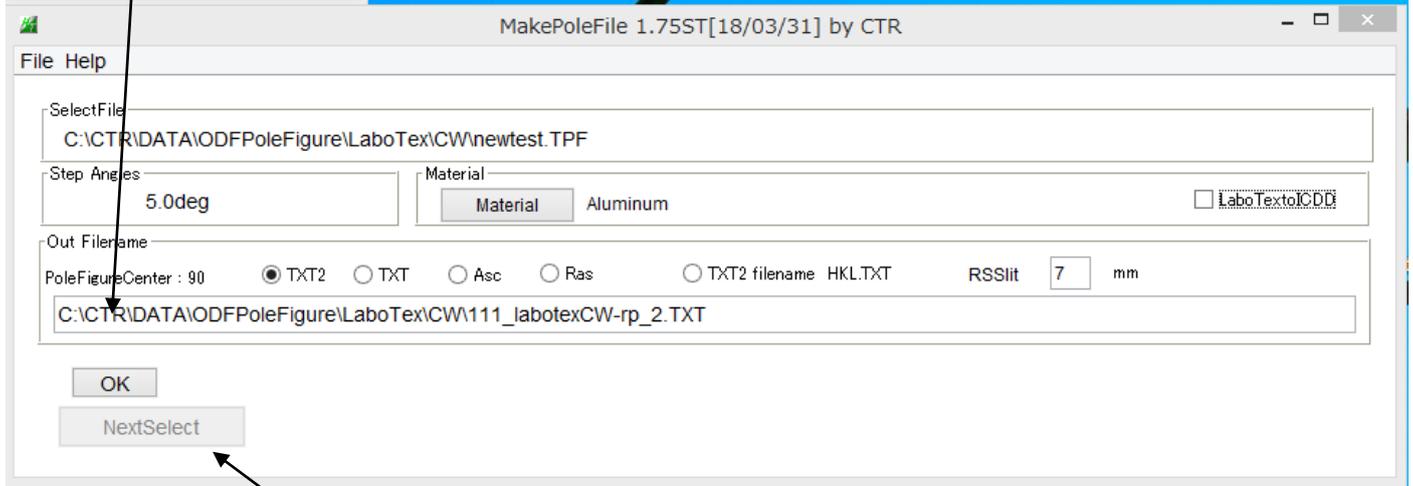
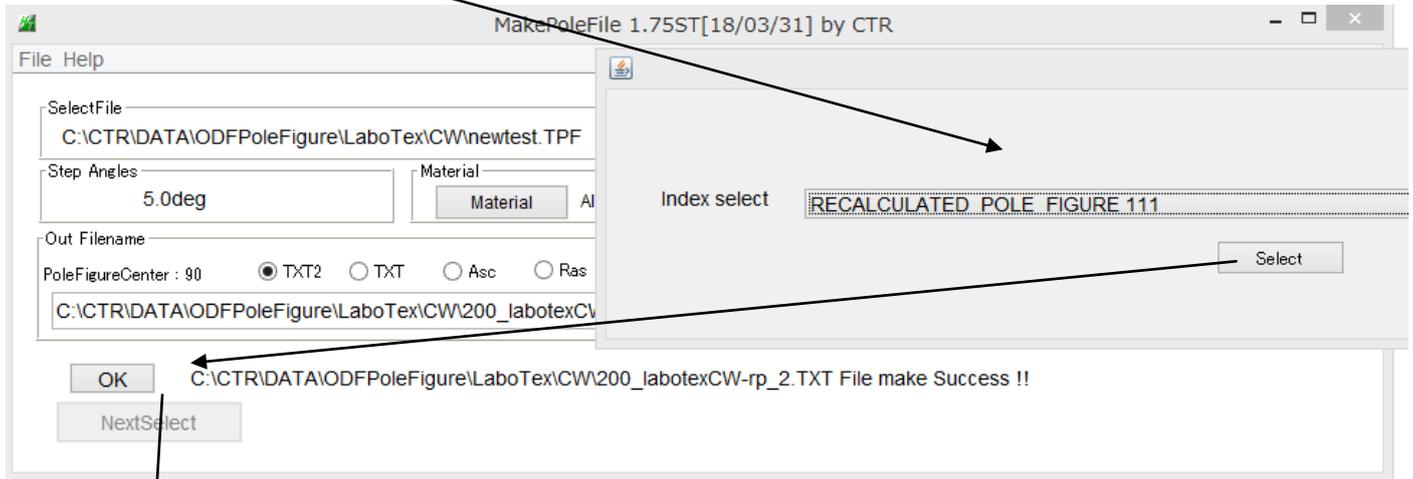
ODF図の平滑化

Exportした極点図を平滑化し、再度ODF解析を行う。

極点図の平滑化は、GPPoleDisplayで行うためExportファイルをMakePolefileでTXT2に変換

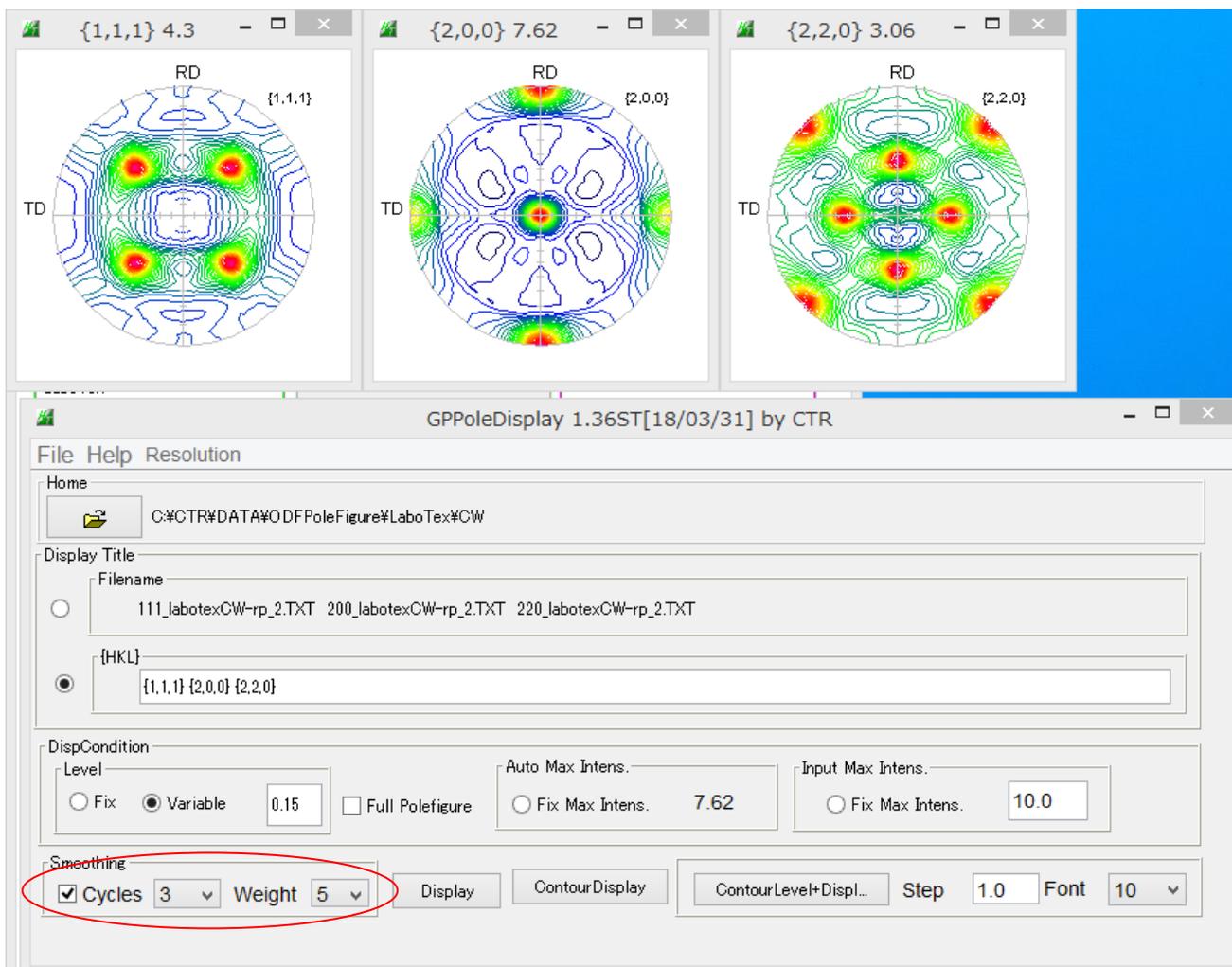


再計算極点図を選択して TCT2 に変換

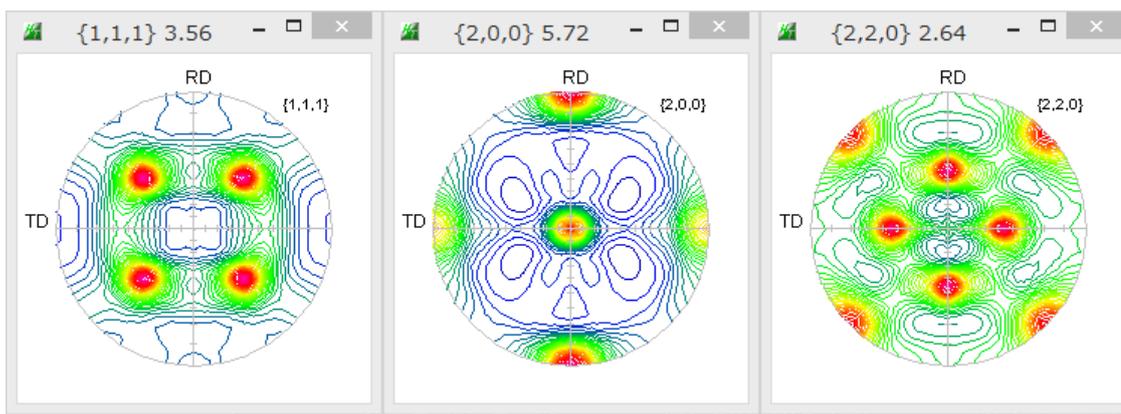


繰り返す。

GPPoleDisplay で読み込む



平滑化をチェックして表示



等高線が丸みを帯びて表示されます。

データは TPF データホルダの MSDATA ホルダ以下に登録されます。

このデータから PFtoODF3 を経由して ODF に読み込めば ODF 図の平滑化が実現します。

不完全極点図の平滑化は終端データの平滑化に無理がある為、完全極点図化すると正確に平滑化が可能になります。

平滑化

不完全極点図の平滑化は終端データの扱いでE r r o rが発生します。

完全極点図の平滑化はC T Rソフトウェアで処理すれば、E r r o rなしで平滑化出来ます。

直接法（ADC）解析法では粒径の影響を受け易く、以下のようなODF図が良く計算されます。

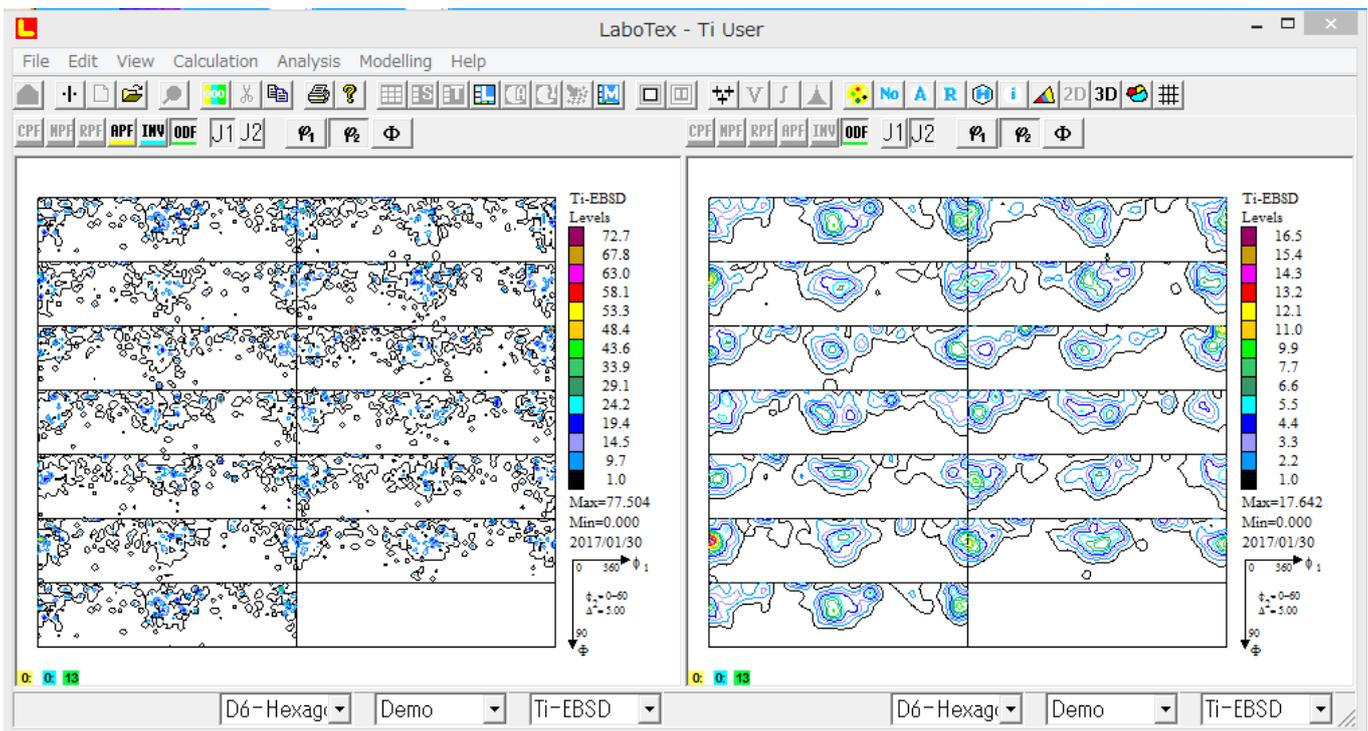
LaboTex では平滑化機能は弱く見栄えの良いODF図は得られない。

ODF図のみの平滑化を行うのであれば、

ODF図を直接平滑化を行う LaboTexODFFile ソフトウェアで可能

以下はTi材をE B S Dで測定したデータをE B S DtoLaboTexソフトウェアを経由してODF解析を行っています

Ti 材 EBSDで測定したデータ、LaboTexの解析結果 LaboTexODFFileで平滑化しLaboTexで表示



LaboTex が解析した ODF ファイルを直接読み込み、平滑化後 Job2 に ODF ファイルを作成で実現

しかし、VolumeFracton など ODF 図の解析を行う場合は、完全極点図の再計算極点図を Export し、MakeFile ソフトウェアで Asc ファイル化し、ODFPoleFigure ソフトウェアで完全極点図の平滑化を行って再度 LaboTex に読み込ませて ODF 解析を行う。

極点解析はブラックボックスではありません、常にE r r o r 評価を行って最終報告書を纏めてください。