

F i b e r の V o l u m e F r a c t i o n

2018年11月01日

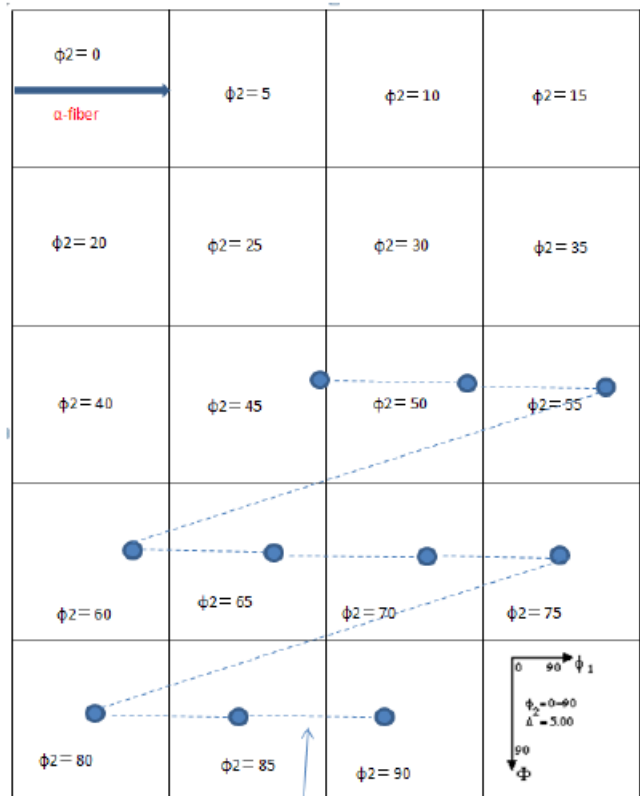
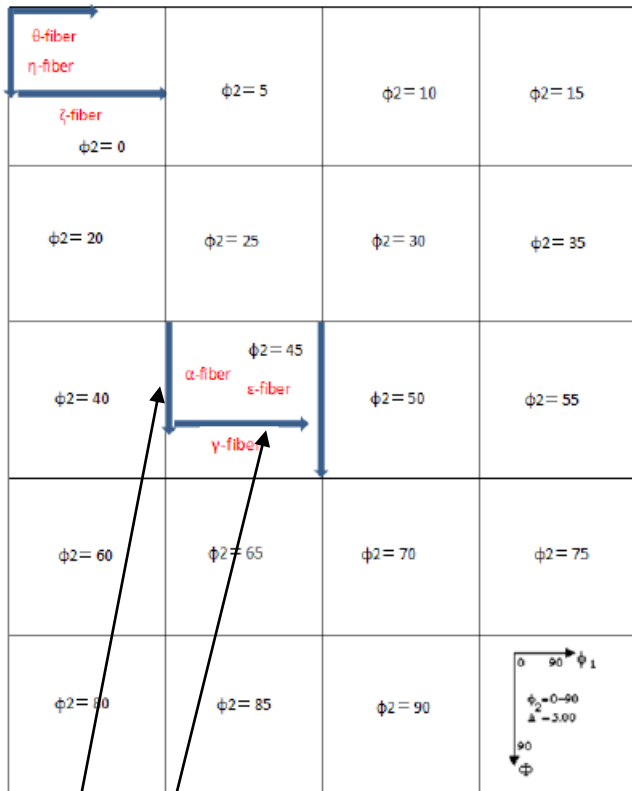
HelperTex Office

概要

立方晶のBCCとFCCでは以下のFiberが考えられる。

Cubic-BCCの代表的なFiber

Cubic-FCCの代表的なFiber



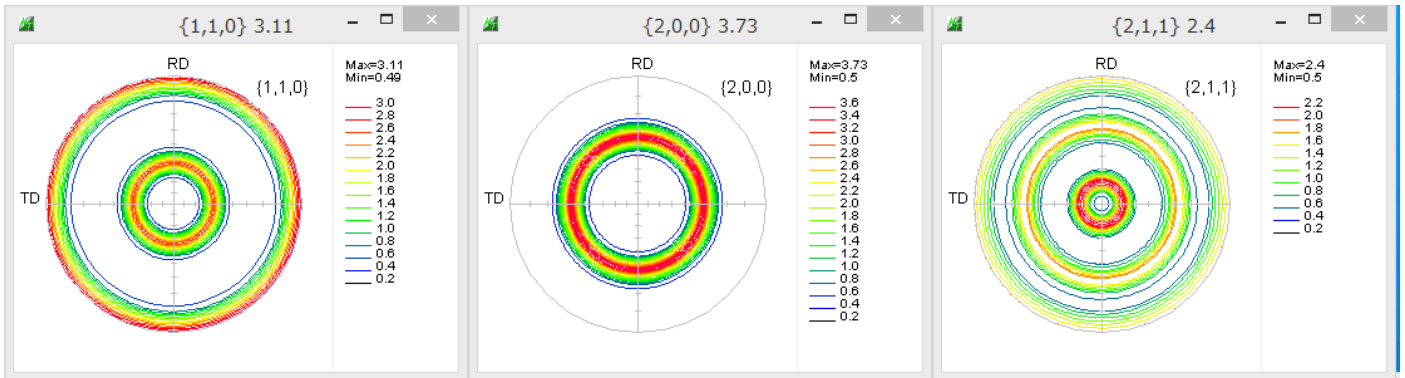
この中で、 ϕ_1 方向に長いFiberは//ND、 Φ 方向は//RD と表現され、FCCの $\phi_2=45$ から $\phi_2=90$ の3次元Fiberは β -Fiber と表現される。

- α -fiber $\{110\} \parallel \text{RD}; \varphi_1 = 0^\circ, \Phi = 0 - 90^\circ, \varphi_2 = 45^\circ; \{001\}\langle 1\bar{1}0 \rangle, \{112\}\langle 1\bar{1}0 \rangle, \{111\}\langle 1\bar{1}0 \rangle$
- γ -fiber $\{111\} \parallel \text{ND}; \varphi_1 = 0 - 90^\circ, \Phi = 55^\circ, \varphi_2 = 45^\circ; \{111\}\langle 1\bar{1}0 \rangle, \{111\}\langle 1\bar{2}1 \rangle$

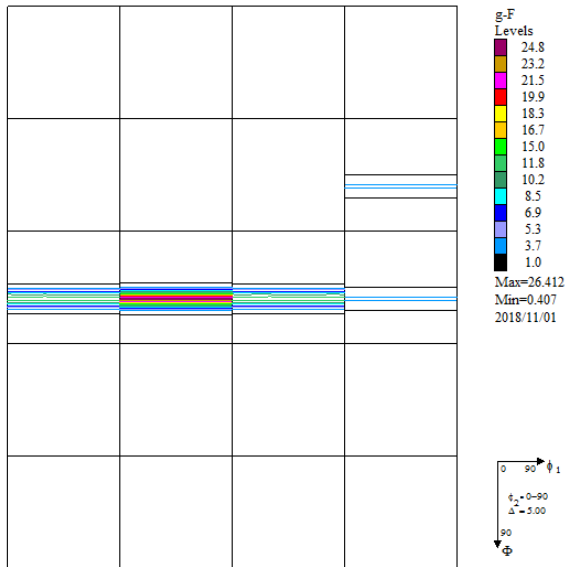
Evolution of microstructure and through-thickness texture inhomogeneity in hot rolled, cold rolled, and hot-dip galvanized sheets of dual-phase steels より

を検証してみます。

γ -Fiber 極点図 ($\{111\}$ // ND)



LaboTexによるODF解析



VolumeFraction 計算

Quantitative Analysis - Model Functions Method - Project: Demo Sample:g-F Job:1

Crystal Symmetry: $\{0\}$ (Cubic) | Sample Symmetry: Orthorhombic | Grid Cells for Output ODF: 5.0*5.0 | Step: 0.50 | Diagram Range +/-: 45.0

Component No. 1: 100.0% (Misfit: Good, Background: Diff.)

No	Texture Component	Distribution	FVHM ϕ_1	FVHM ϕ_2	FVHM ϕ_3	Volume Fraction
1	$\{111\}\langle -1-12 \rangle$	Gauss	10.0	10.0	10.0	18 %
2	$\langle 111 \rangle$ fiber	Gauss	9.2	11.9	50 %	
3	$\{111\}\langle 01-1 \rangle$	Gauss	10.0	10.0	10.0	27 %
4	$\{233\}\langle 01-1 \rangle$	Gauss	10.0	10.0	10.0	3 %
5	$\{323\}\langle 1-31 \rangle$	Gauss	10.0	10.0	10.0	3 %
6	$\{122\}\langle 2-21 \rangle$	Gauss	10.0	10.0	10.0	10 %
7	$\{001\}\langle 100 \rangle$ cube	Gauss	10.0	10.0	10.0	10 %
8	$\{001\}\langle 110 \rangle$	Gauss	10.0	10.0	10.0	10 %
9	$\{113\}\langle 1-10 \rangle$	Gauss	10.0	10.0	10.0	10 %
10	$\{013\}\langle 100 \rangle$	Gauss	10.0	10.0	10.0	10 %

Max. Linearity: Orientation Set: Set from Database (sort by) | Save Current Set | Background: 50 %

Show Sym. Eq. $\langle 111 \rangle$ fiber

Calculation Mode: Automatic Manual

Max. Iteration Number: 1,000 | Max. Fit Error % (*1000): 100 | Iteration: 113 | Fit Error % (*1000): 4999

Fit Calculation Progress: [Progress Bar]

Buttons: Change Initial Parameters | Fix Angles | Fix Fractions | Start Volume Fraction Calculation | View Report | Exit and Show | Exit

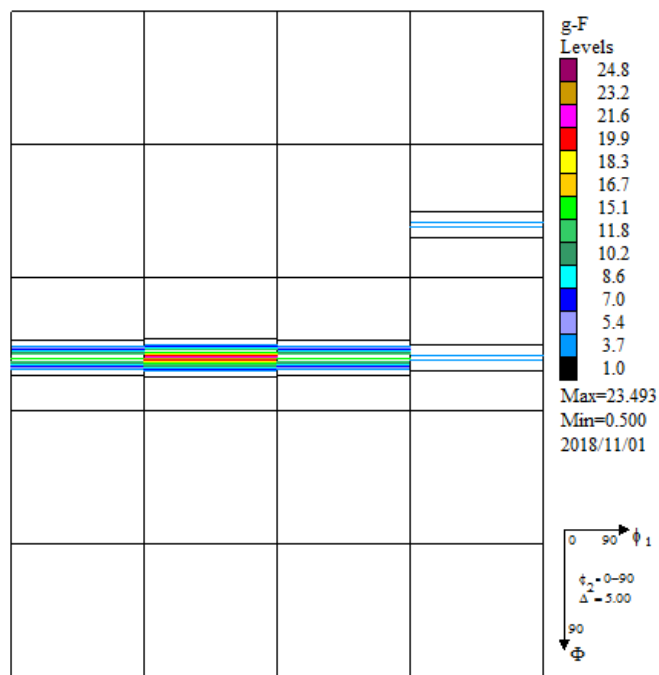
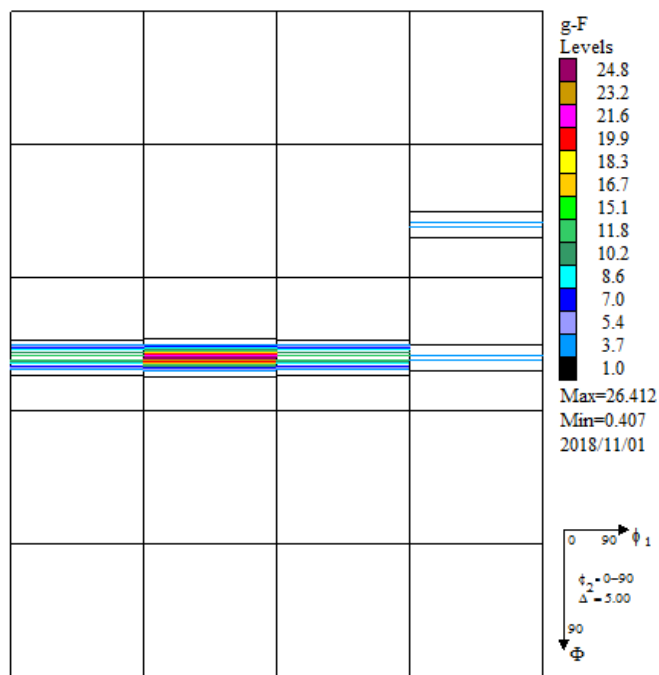
V F = 50 %が得られます。

F i t t i n g が g a u s s 関数で半価幅は自動的に計算される。

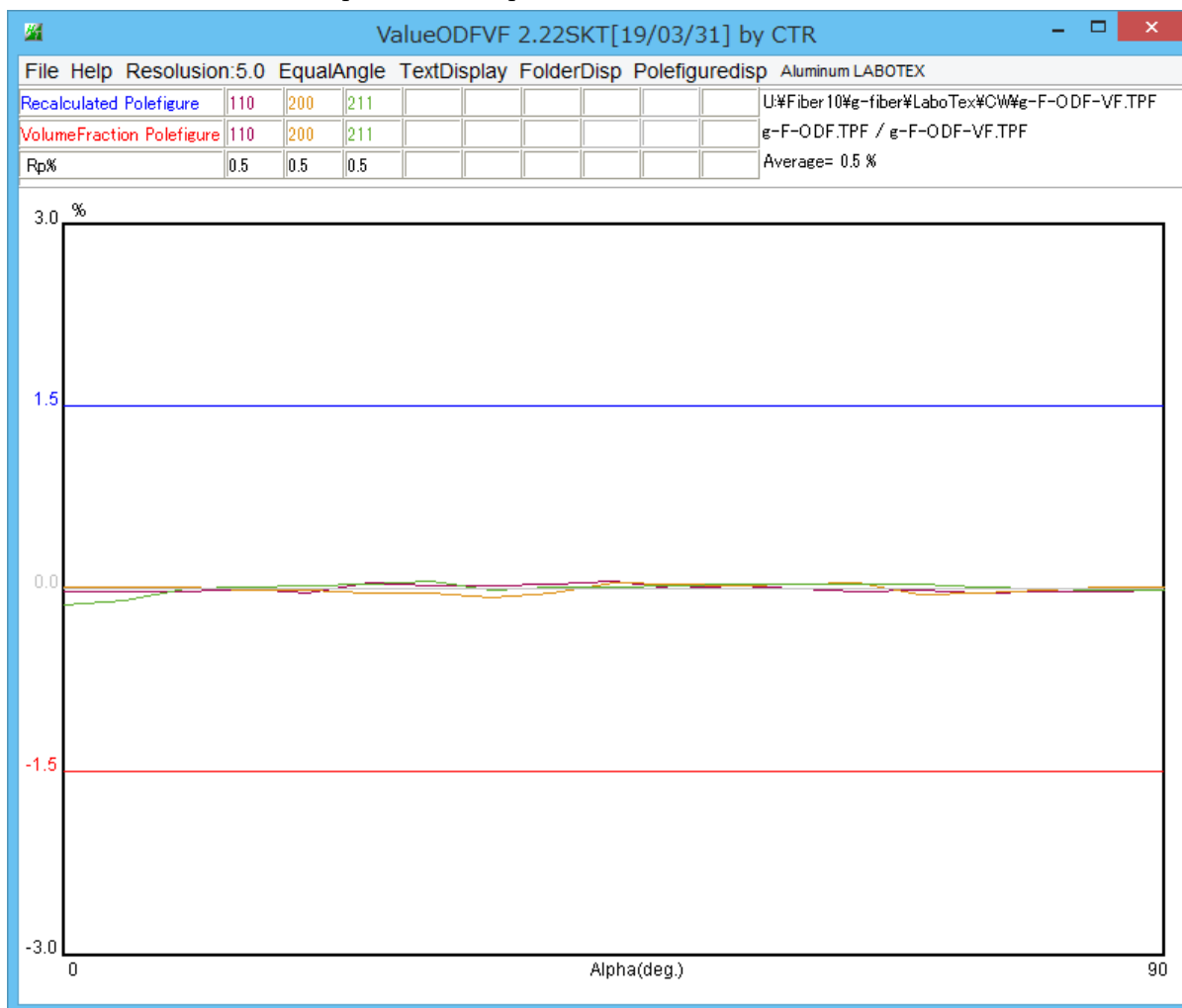
LaboTexではVolumeFraction結果の検証が可能

入力極点図から計算されたODF図

VolumeFraction 結果から計算された ODF 図

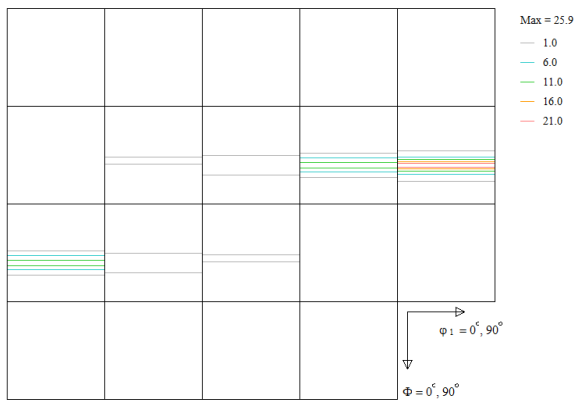


双方の再計算極点図をExportしRp%を計算



正しく VolumeFraction が計算されています。

TextToolsによるODF解析



VolumeFraction 計算

Orientation Volume Fraction

Ideal Orientations

Cube component

ϕ_1 0 Φ 0 ϕ_2 0

Tolerance (degree) 15

With sample symmetrical orientations (4 fold)

Fibers

{hkl} perpendicular to ND

h 1 k 1 l 1

Tolerance (degree) 15

ODF File Name U:\Fiber10\g-fiber\TexTools\G-F.HODF >>

Result: 57.07%

Calculate

Cancel

Orientation Volume Fraction

Ideal Orientations

Cube component

ϕ_1 0 Φ 0 ϕ_2 0

Tolerance (degree) 15

With sample symmetrical orientations (4 fold)

Fibers

{hkl} perpendicular to ND

h 1 k 1 l 1

Tolerance (degree) 10

ODF File Name U:\Fiber10\g-fiber\TexTools\G-F.HODF >>

Result: 50.38%

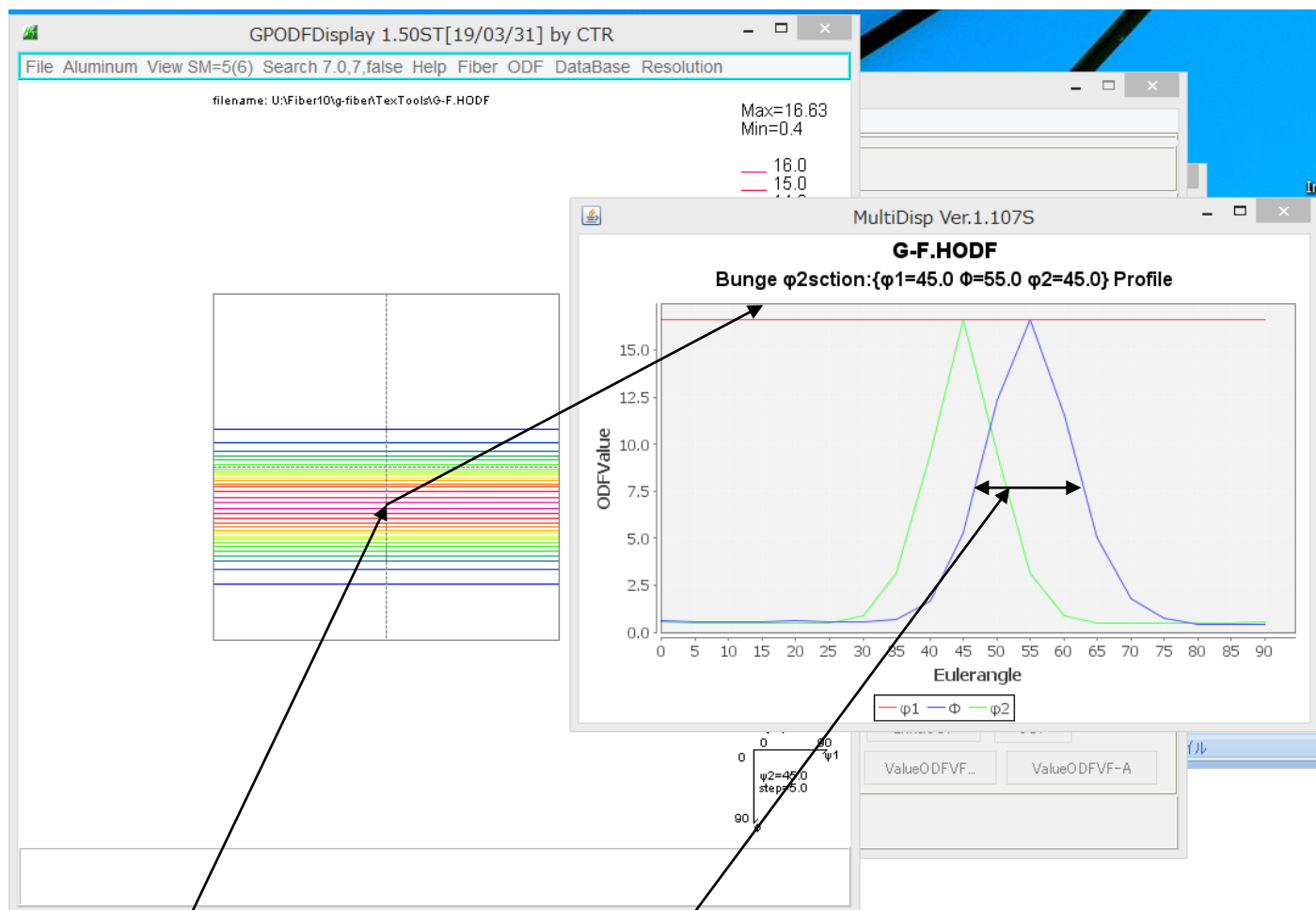
Calculate

Cancel

幅 10 deg で 50% が得られる。

LaboTexのようにEuler角度方向の幅が表示されない。

TextToolsで計算されたODF図をGPODFDisplayで表示し Euler 角度方向のプロファイルで確認



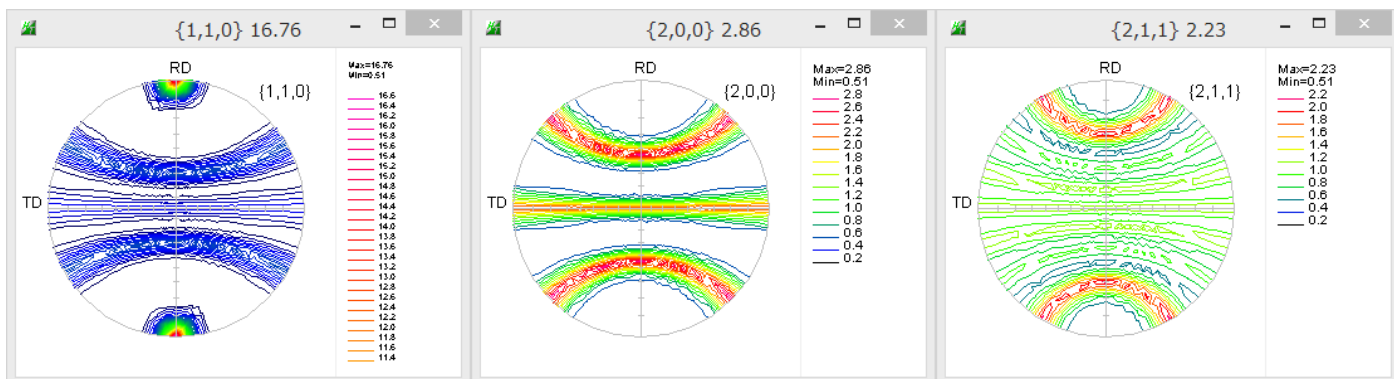
右マウスクリック

約20deg

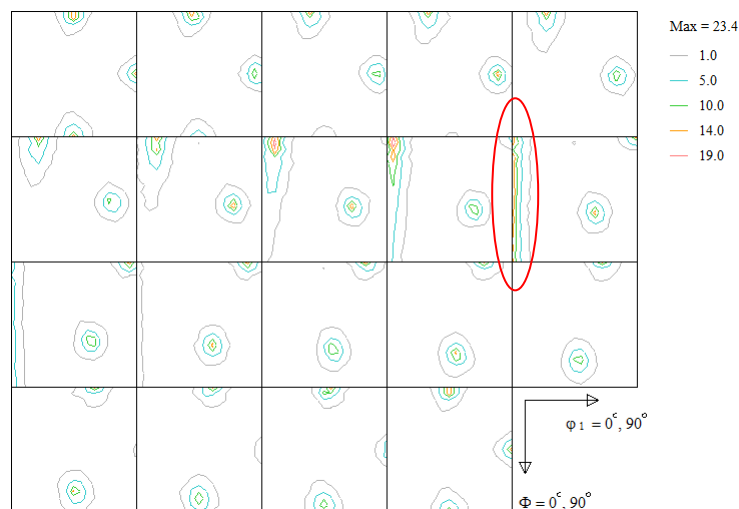
これが、 の結果です。

TextToolsでは、VolumeFraction結果のODF図作成機能がないため、VolumeFractionのRp%は計算できません。

α -Fiber 極点図(<110>//RD)



TextToolsでODF解析



α -FiberのVolume Fraction

Orientation Volume Fraction

Ideal Orientations

Cube component

ϕ_1 Φ ϕ_2

Tolerance (degree)

With sample symmetrical orientations (4 fold)

Fibers

{hkl} perpendicular to RD

h k l

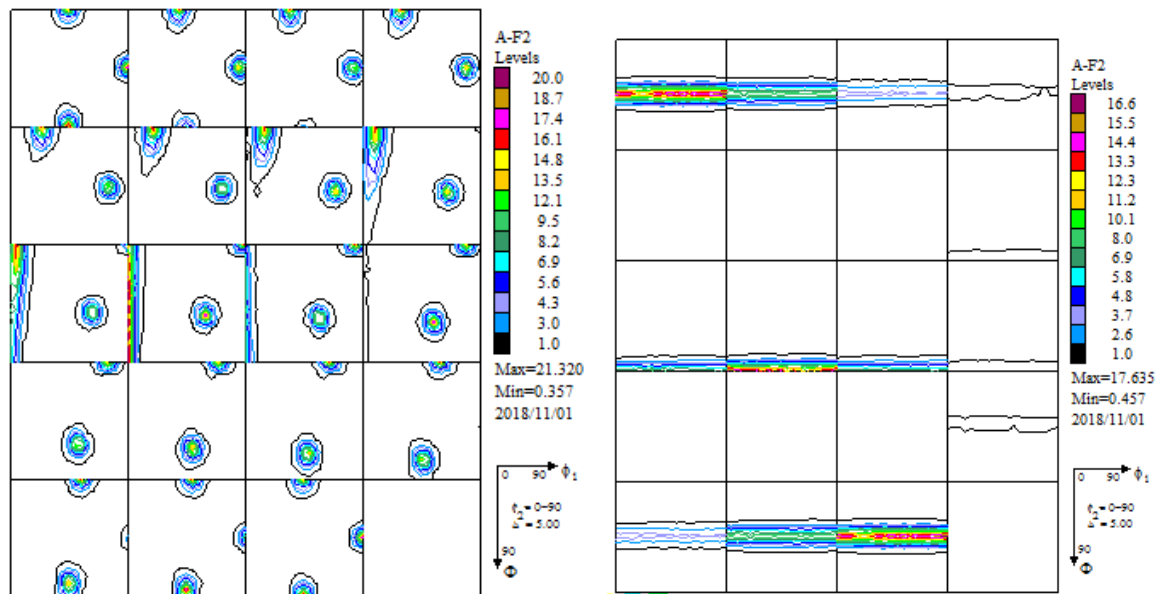
Tolerance (degree)

ODF File Name >>

Result:

48%が得られます。

φ_1 Φ φ_2
 (-360 - 360) (-180 - 180) (-360 - 360)
 90 90 90
 RD->ND 変換



<110> // RD を {110} // ND に変換し Volume Fraction 計算

Quantitative Analysis - Model Functions Method - Project: Demo Sample:A-F2 Job:2

Crystal Symmetry: **Cubic** Sample Symmetry: **Orthorhombic** Grid Cells for Output ODF: 5.0*5.0 Step: 0.50 Diagram Range +/-: 45.0

Component No. 1. Component No. 1. Component No. 1.

Misfit Good Backgr. Diff.

No	Texture Component	On	Distribution	FWHM φ_1	FWHM Φ	FWHM φ_2	Volume Fraction
1	{ 1 1 0 } < 0 0 1 > goss	<input type="checkbox"/>	Gauss	10.0	10.0	10.0	9
2	{ 1 1 0 } < 1 -1 1 >	<input type="checkbox"/>	Gauss	10.0	10.0	10.0	11
3	< 1 1 0 > fiber	<input checked="" type="checkbox"/>	Gauss	fiber	10.9	13.0	49
4	< 1 1 0 > fiber	<input type="checkbox"/>	Gauss	fiber	10.0	10.0	13
5	{ 1 1 0 } < 1 -1 2 > brass	<input type="checkbox"/>	Gauss	10.0	10.0	10.0	18
6	{ 1 0 1 } < 5 2 -5 >	<input type="checkbox"/>	Gauss	10.0	10.0	10.0	26
7	{ 0 0 1 } < 1 0 0 > cube	<input type="checkbox"/>	Gauss	10.0	10.0	10.0	10
8	{ 0 1 3 } < 1 0 0 >	<input type="checkbox"/>	Gauss	10.0	10.0	10.0	10
9	< 1 1 1 > fiber	<input type="checkbox"/>	Gauss	fiber	10.0	10.0	10
10	{ 2 3 1 } < -3 4 -6 > S-4	<input type="checkbox"/>	Gauss	10.0	10.0	10.0	10

Max. Linearity: Orientation Set: Set from Database (sort by) Save Current Set Background: 51

Show Sym. Eq. < 1 1 0 > fiber

Calculation Mode: Automatic Manual

Max. Iteration Number: 1,000 Max. Fit Error % (*1000): 100

Iteration: 79 Fit Error% (*1000): 9845

Fit Calculation Progress:

Change Initial Parameters Fix Angles Fix Fractions Start Volume Fraction Calculation View Report Exit and Show Exit

49%が得られます。

実際の測定データでは、Euler角の広がり自動的に計算する。