

アルミニウム連続方位に関して

結果

O材の主方位は Cube、H材の主方位はS方位に落ち着くが、O材は断然 Cube に見えるが、 Φ 軸方向に引っ張られているので、VolumeFraction では、 $\{01k\}\langle 100\rangle$ も存在するため、低く見積もられてしまう。O材もH材も方位が連続的に回転している。知られている方位の他に、中間的な方位を取り込む事で、説明が出来るが、結果として周辺の方位に影響を及ぼしている。

本来なら、連続的に変化する方位の Fitting 行えば良いが未だ現存しない。FCC では α -Fiber や β -Fiver での評価法もあるが、今回のような cube-copper や β -skeleton の体積分率計算が出来れば正確な方位計算が可能と思われた。

2014年03月20日

HelperTex Office

山田 義行

概要

近年ODF解析で体積分率(VolumeFractiion)法による定量が行えるようなソフトウェアが販売されているが、さほど利用されていない。

しかしながら「極点図、逆極点図の極密度や、ODF図の結晶方位密度の最大値が主方位とは限らない」事は知られている。

今回、1050のO材やH材を測定する機会があったので、方位解析にVolumeFraction法による解析を行ってみた。

VolumeFractiion法では、{114}<-1-72>方位を用いると説明しやすい現象があるので報告します。

ODF図の方位密度に関しては、

Determination of Volume Fractions of Texture Components with Standard Distributions in Euler Space

JAE-HYUNG CHO, A.D. ROLLETT, and K.H. OH

METALLURGICAL AND MATERIALS TRANSACTIONS A VOLUME 35A, MARCH 2004—1075

Table I. Standard Texture of Spherical Components with Gaussian Distribution ($b = 12.5$ Deg) and Its Multiplicity (Cubic/Orthorhombic) in the $90 \times 90 \times 90$ Deg Region

Miller Index {hkl}<uvw>	Euler Angles		ODF (Maximum at Exact Position)	Multiplicity (m)
	{ $\varphi_1, \Phi, \varphi_2$ }	{ α, β, γ }		
Bs, {110}<112>	{35.26 deg, 45 deg, 0 deg}	{54.74 deg, 45 deg, 0 deg}	130.95	2
Copper, {112}<111>	{90 deg, 35.26 deg, 45 deg}	{0 deg, 35.26 deg, 45 deg}	130.95	2
S {123}<634>	{58.98 deg, 36.7 deg, 63.44 deg}	{31.02 deg, 36.7 deg, 26.57 deg}	56.89	1
Goss, {110}<001>	{0 deg, 45 deg, 0 deg}	{90 deg, 45 deg, 0 deg}	262.22	4
Cube, {001}<100>	{ $\varphi_1 + \varphi_2 = 0$ deg, 90 deg, 180 deg, $\Phi = 0$ deg}	{ $\alpha + \gamma = 0$ deg, 90 deg, 180 deg, $\beta = 0$ deg}	262.22	4
Rotated cube, {001}<110>	{ $\varphi_1 + \varphi_2 = 45$ deg, 135 deg, $\Phi = 0$ deg}	{ $\alpha + \gamma = 45$ deg, 135 deg, $\beta = 0$ deg}	262.22	4
Rotated Goss, {110}<011>	{90 deg, 45 deg, 0 deg}	{0 deg, 45 deg, 0 deg}	262.22	4
{111}<112>	{90 deg, 54.75 deg, 45 deg}	{0 deg, 54.74 deg, 45 deg}	130.95	2
{112}<110>	{0 deg, 35.26 deg, 45 deg}	{90 deg, 35.26 deg, 45 deg}	130.95	2

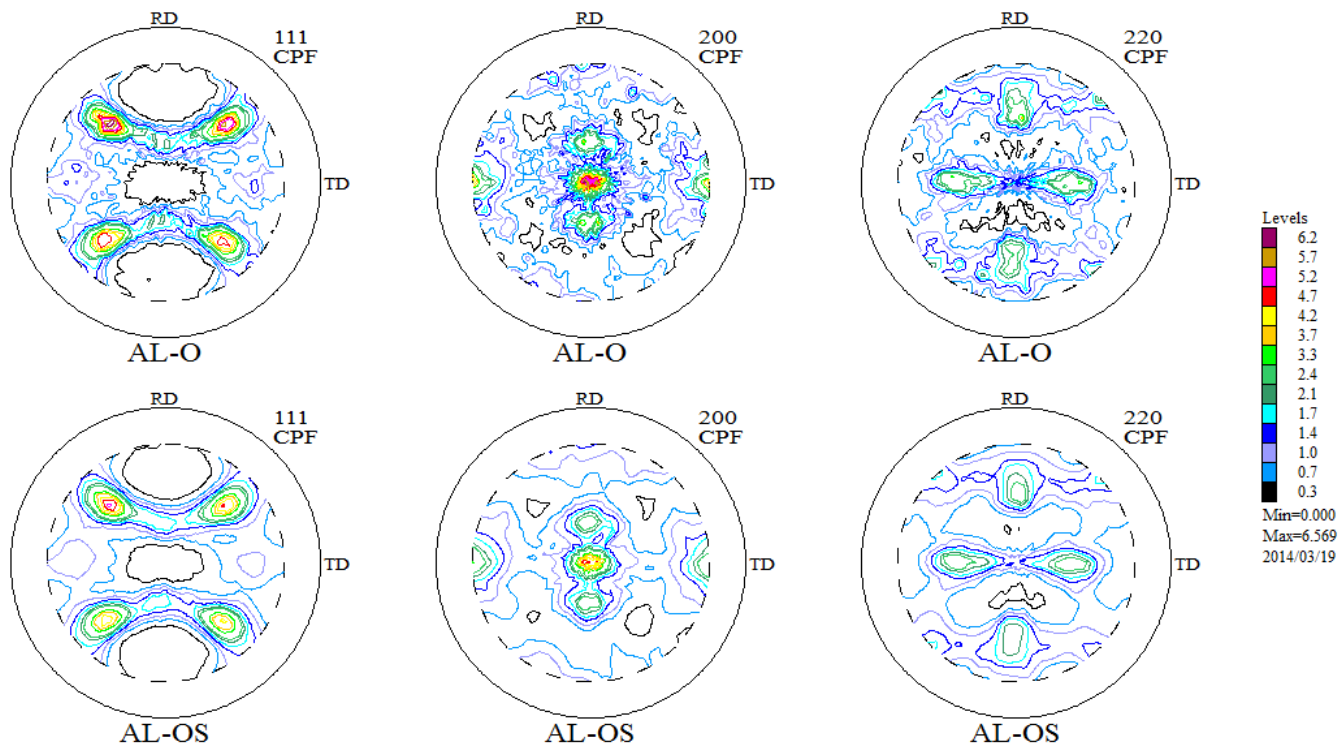
ODF図の周辺の方位密度は内側の方位より強調されて表示される

前処理

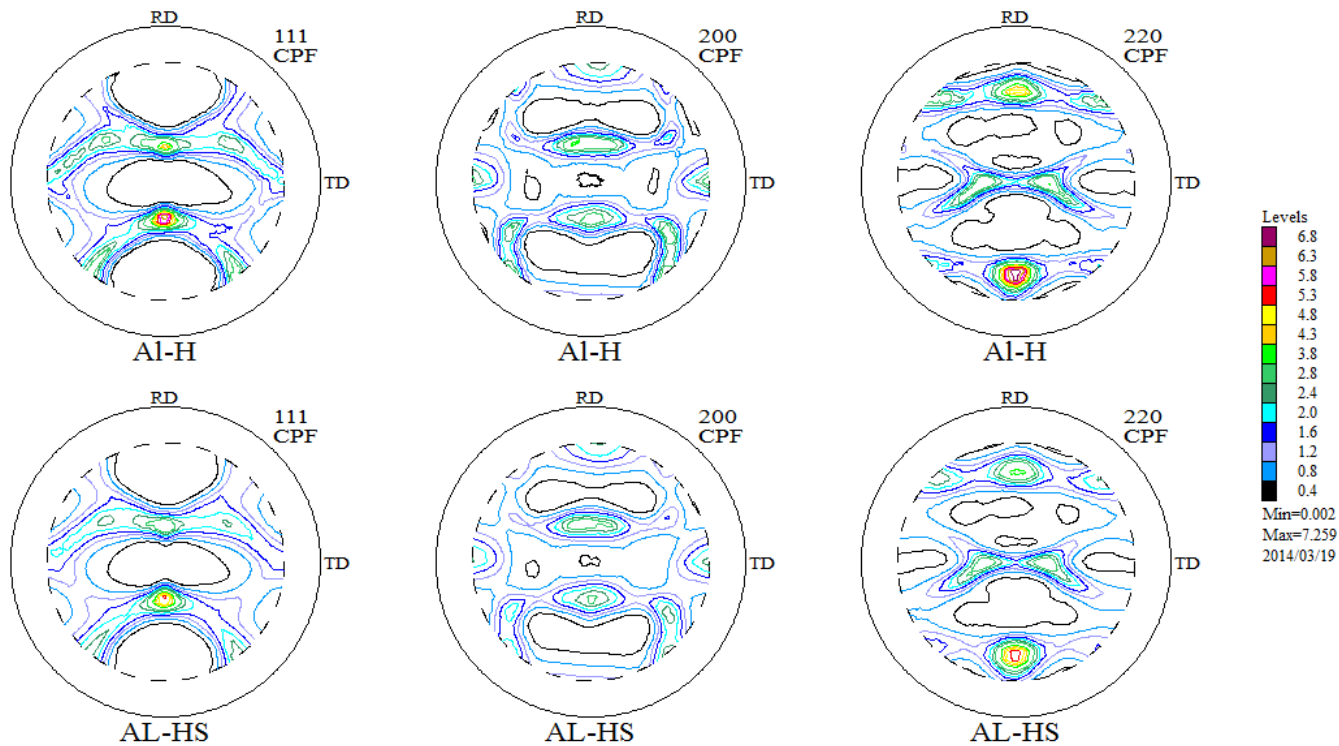
前処理として平滑化を行って解析を行った。

試料名 AL-S の S は平滑化を表す。

O材

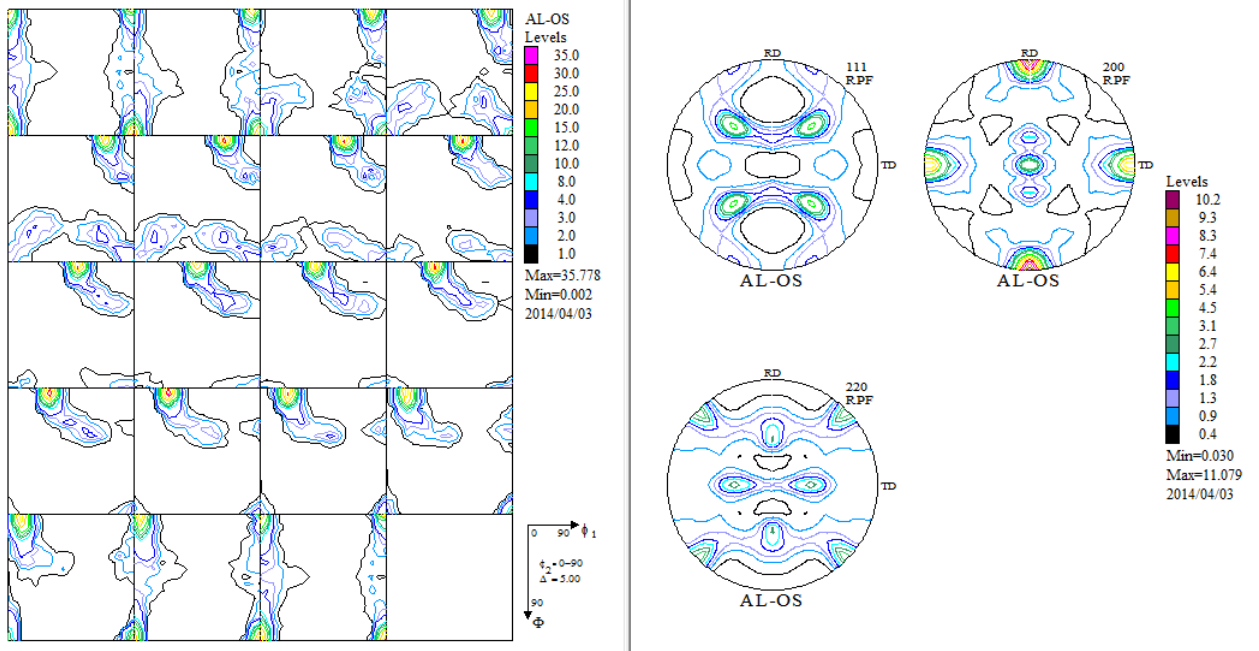


H材

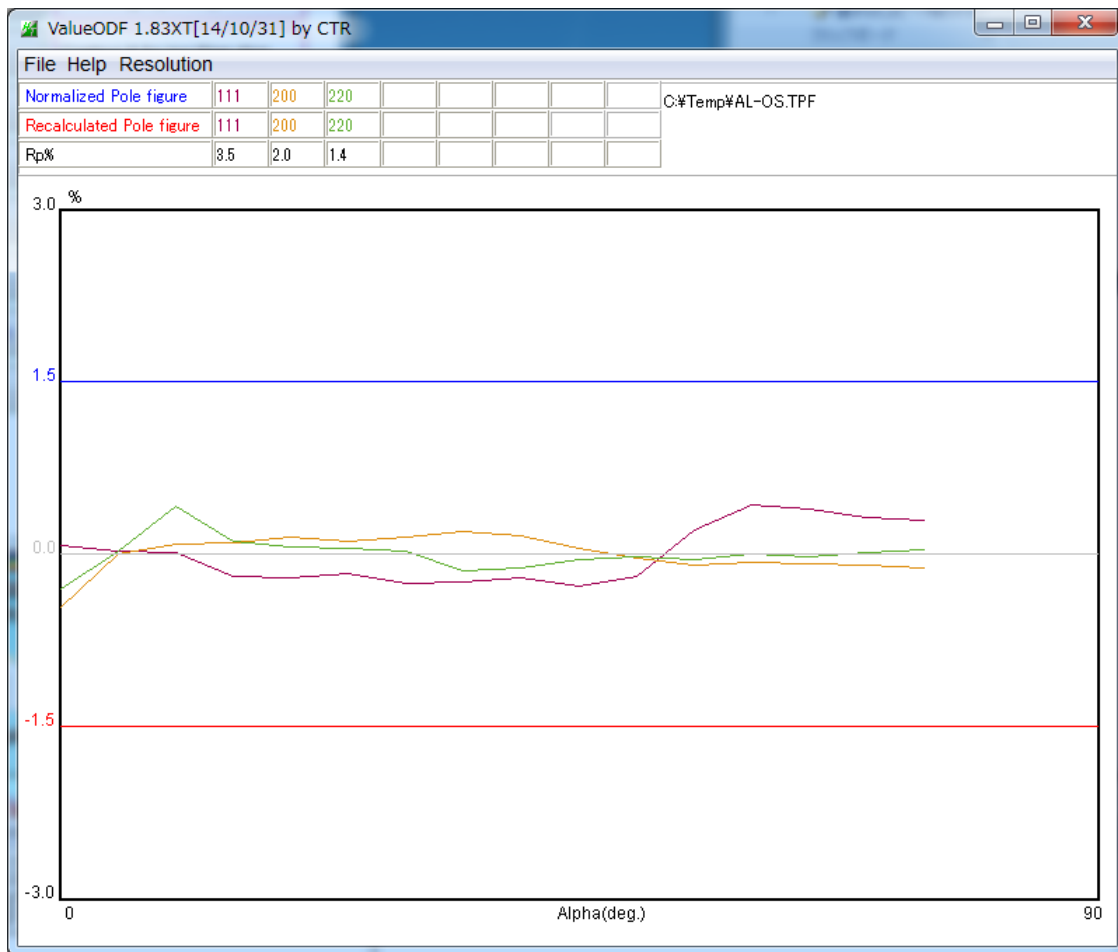


H材は対称性が悪いが1/4対称で解析を行う。

○材ODF解析結果

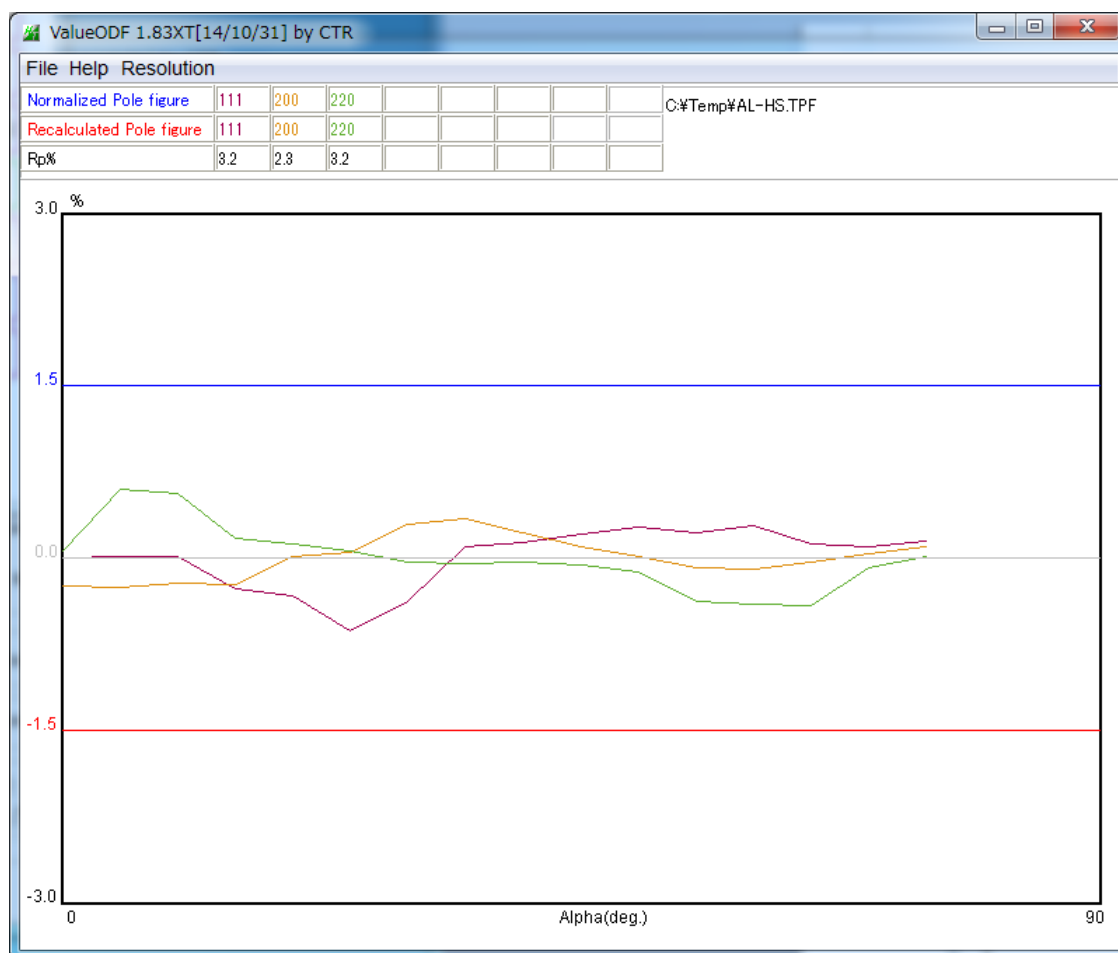
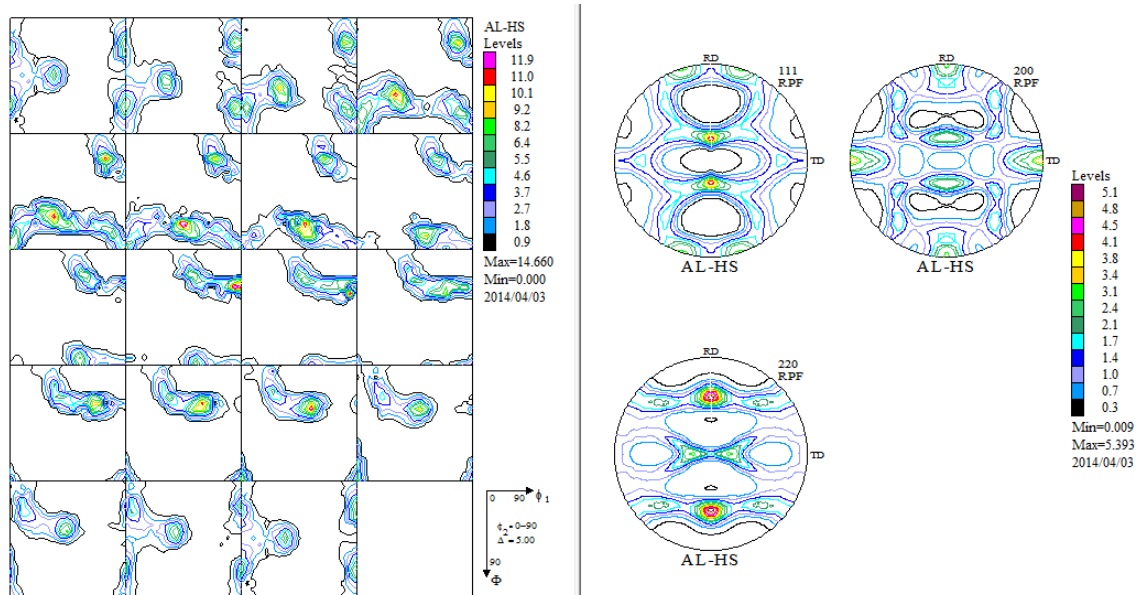


ODF 結果の評価



入力極点図と再計算極点図の Error をあらわす R p % も低く、測定、解析は正常

H材ODF解析結果

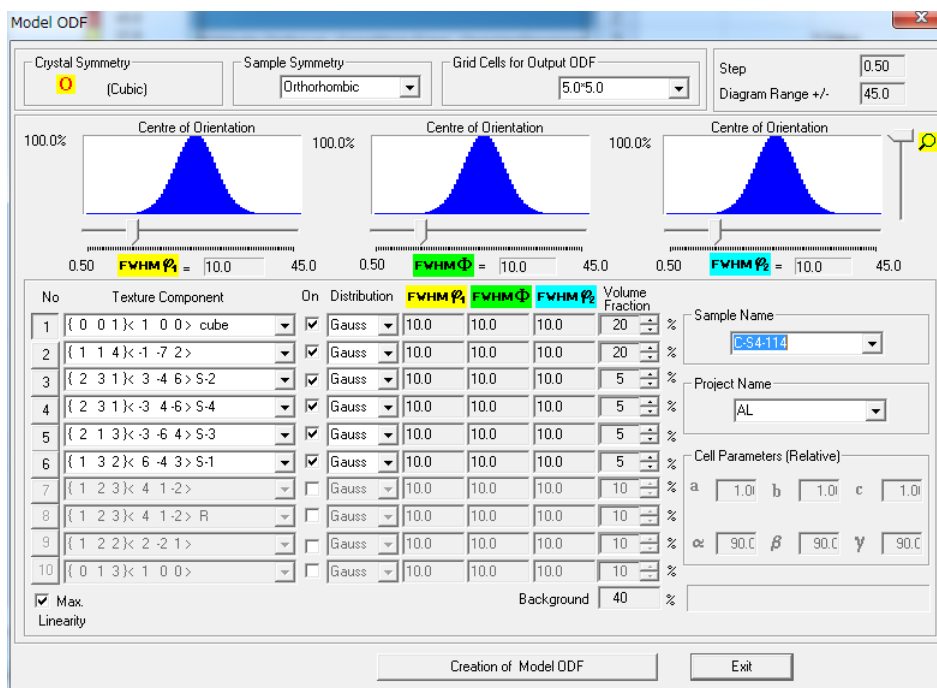


入力極点図と再計算極点図の Error をあらわすRp %も低く、測定、解析は正常

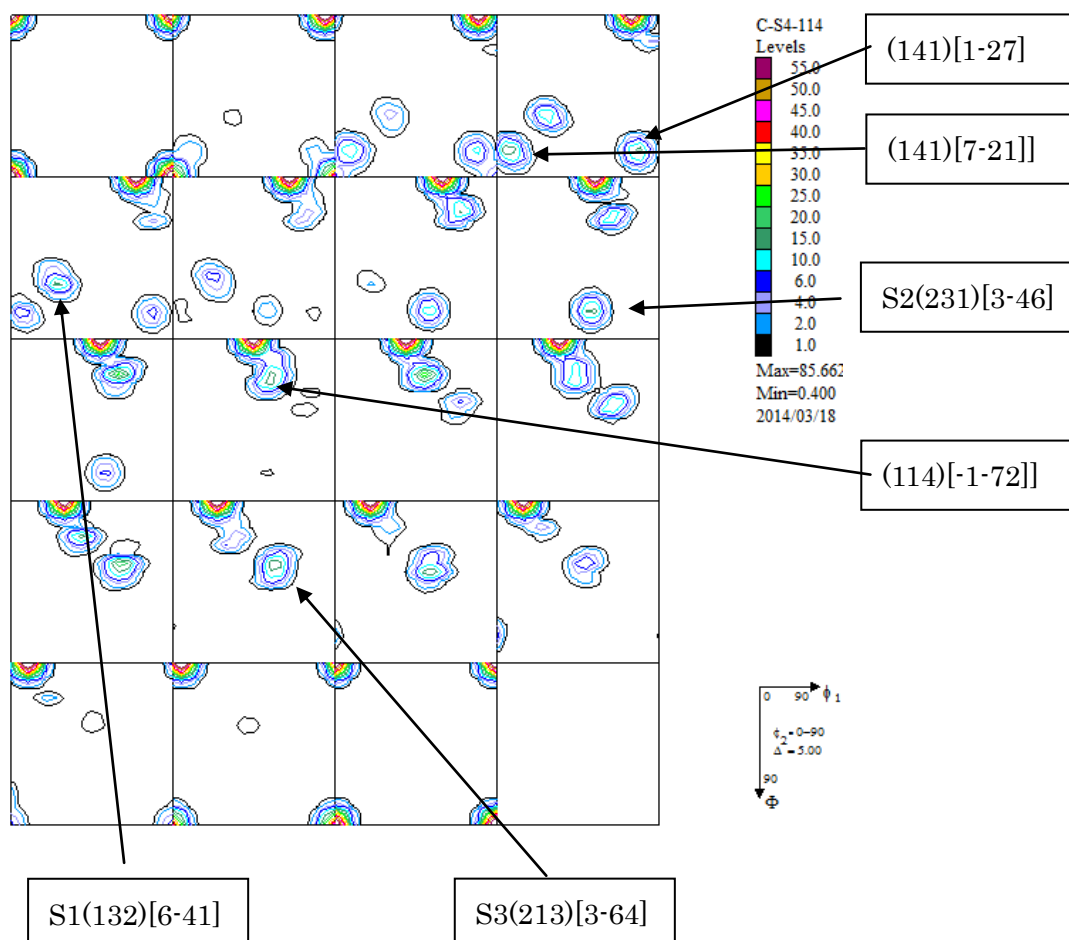
LaboTexの結晶方位密度によるODF図密度の計算

LaboTexでは、結晶方位の含有率からODF図が作製出来る。

この機能を用いて、Cube方位、S方位、 $\{114\}\langle -1-72\rangle$ 方位を20%含むODF図の計算を行った。
作成画面



作成されたODF図



Cube方位はS方位、 $\{114\}\langle -1-72\rangle$ より強調される事が分かります。

この現象は極点図でも同じ

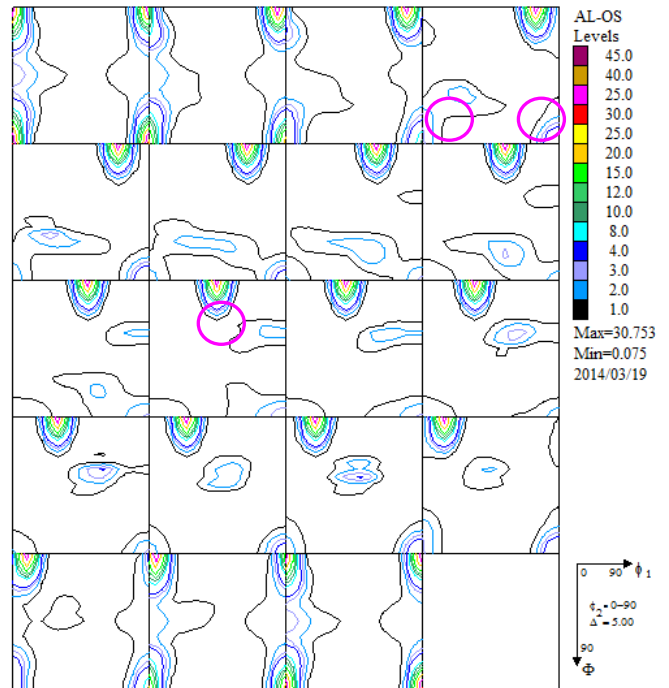
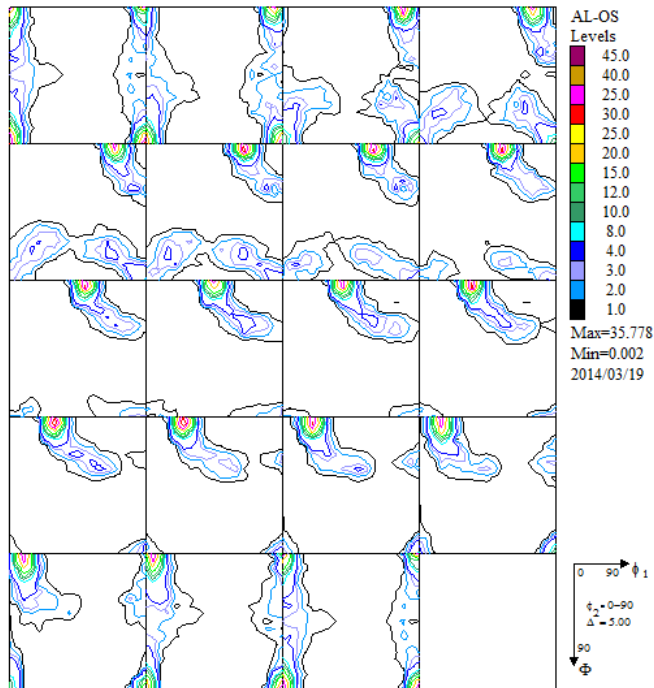
{114} <-1-72> を持ち出した理由

O材やH材の VolumeFraction 計算を行い、ODF 図から計算した ODF 図と VolumeFraction 結果から作成した ODF 図に異なる部分が見られる。

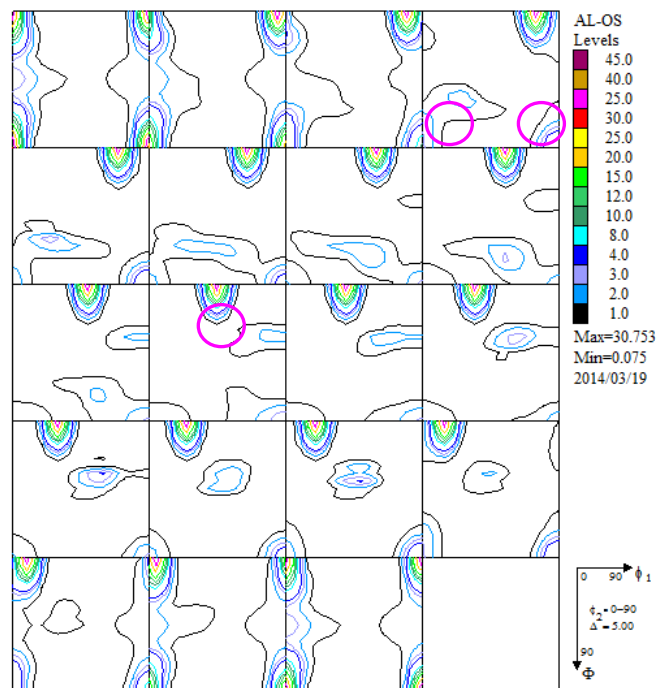
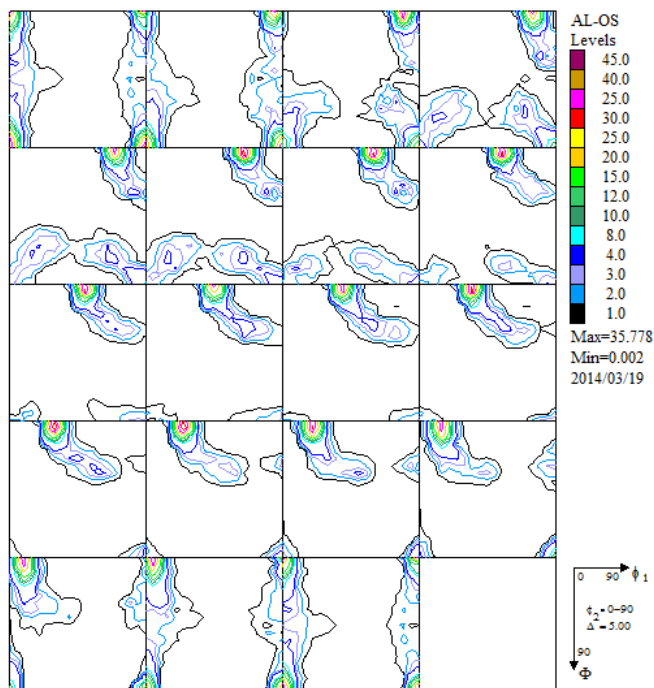
左側は入力極点図から計算した ODF 図

右側は VolumeFraction から計算した ODF 図

O 材



H 材

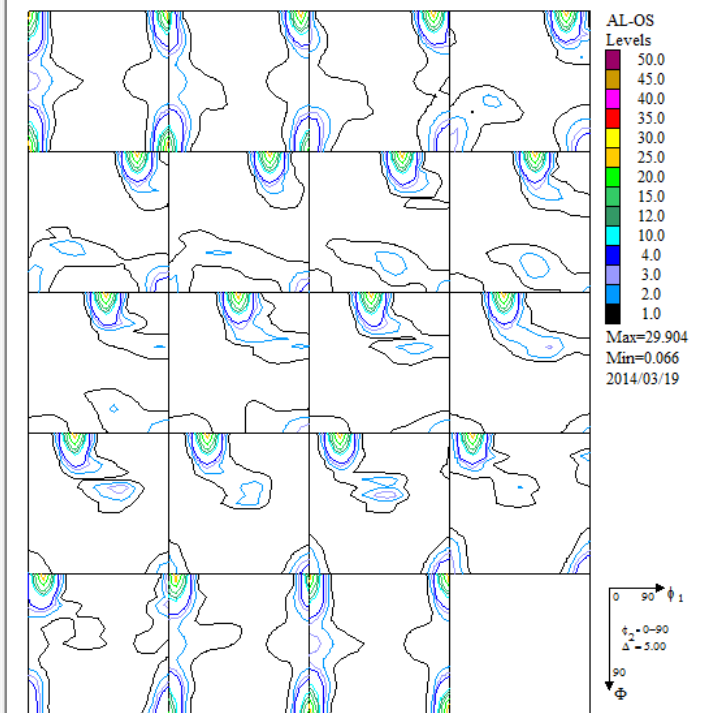
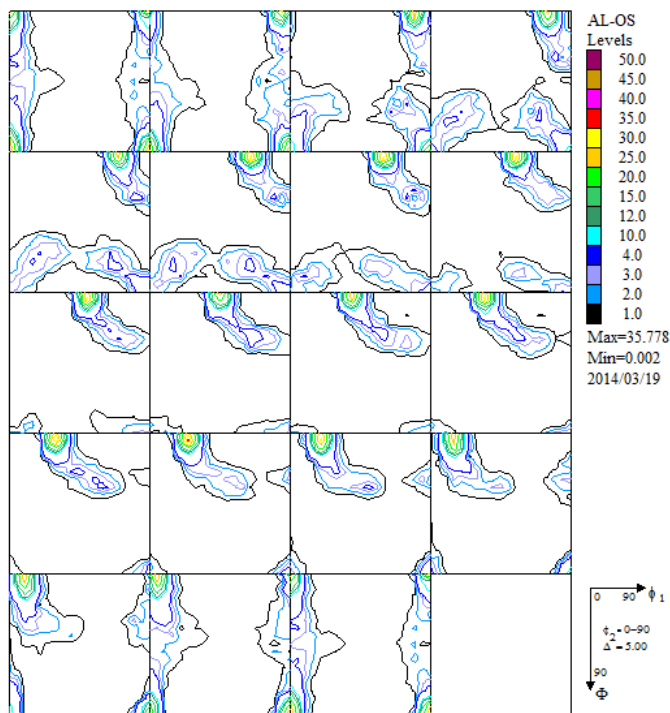


{114} <-1-72> 方位も含めて Volume Fraction 解析

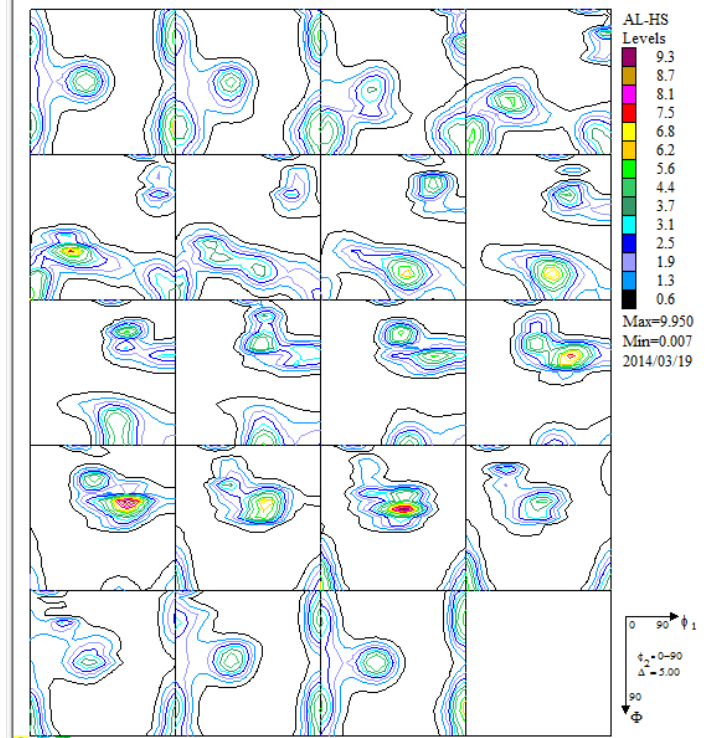
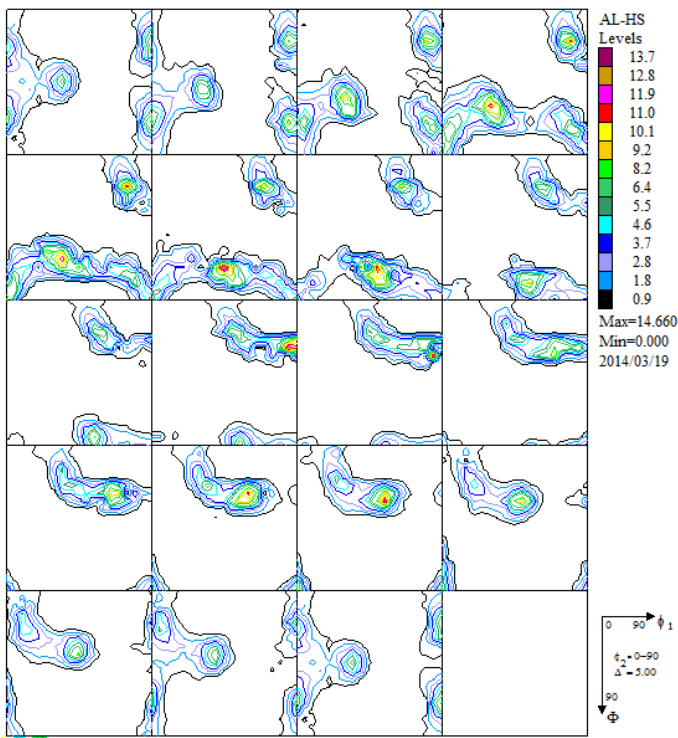
左側は入力極点図から計算した ODF 図

右側は Volume Fraction から計算した ODF 図

O材



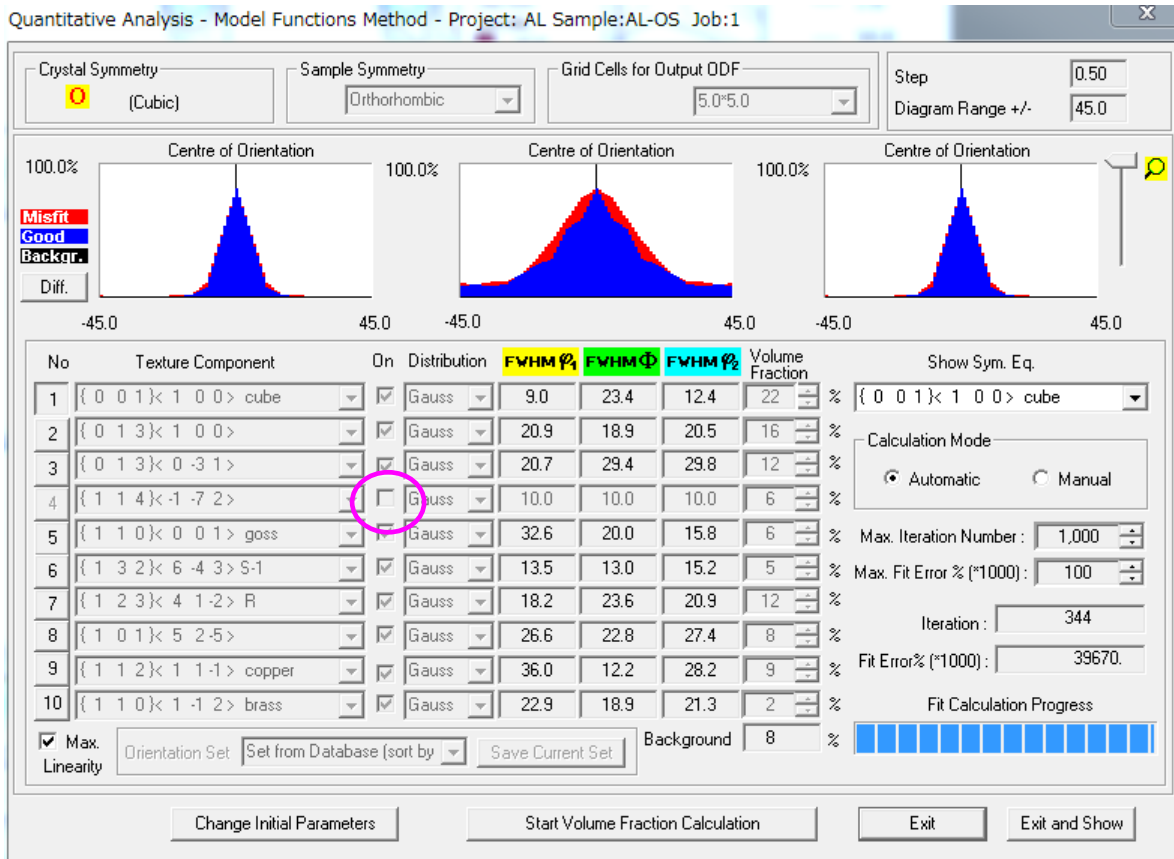
H材



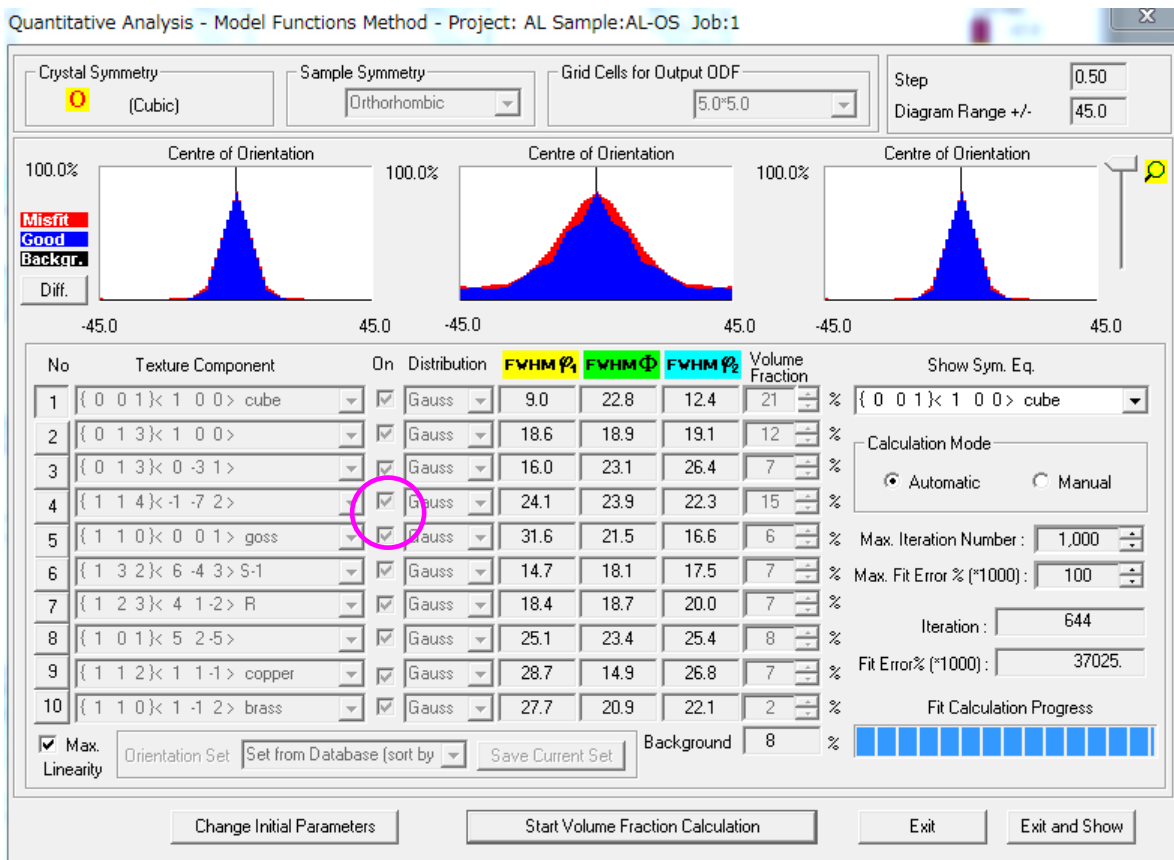
O材もH材のほぼ一致する。

○材結果

{ 1 1 4 } < - 1 - 7 2 >なし



{ 1 1 4 } < - 1 - 7 2 >あり

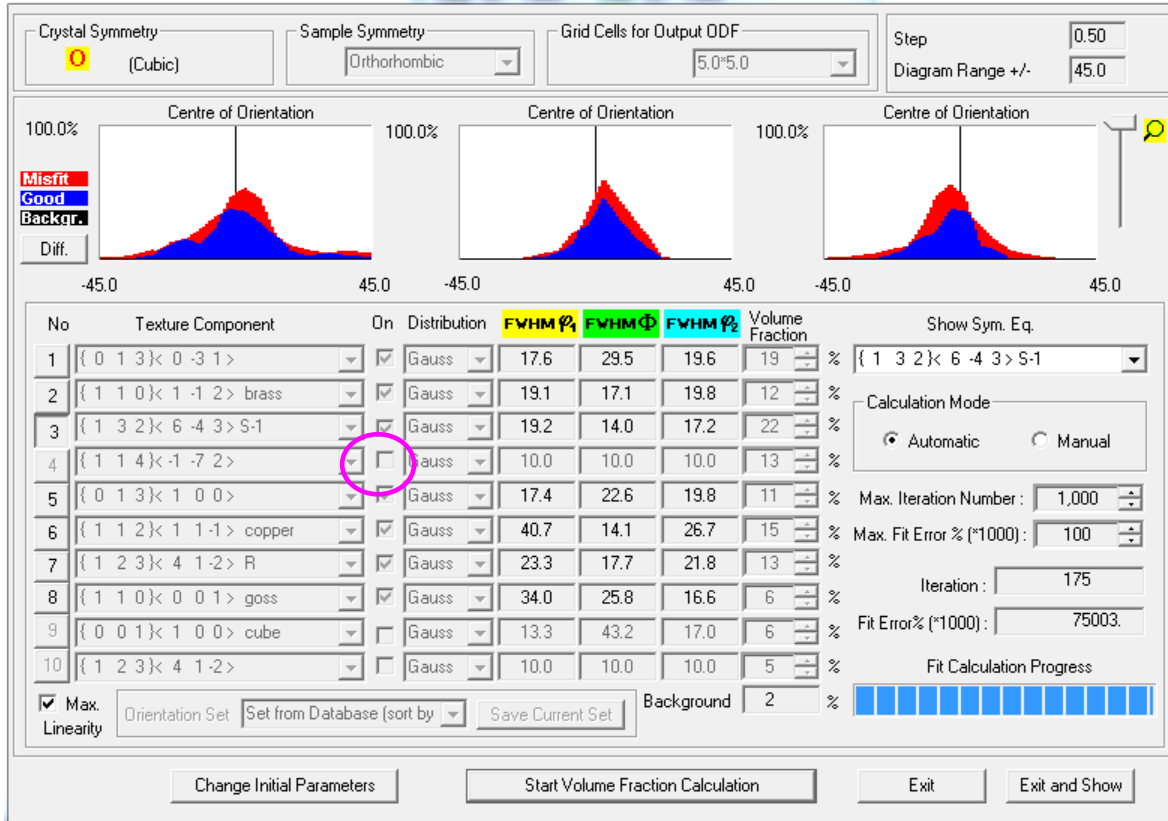


{114}<-1-72>がないと、{013}<100>,{013}<0-31>,R 方位などの Euler 幅を広げて Fitting が行われる

H材計算結果

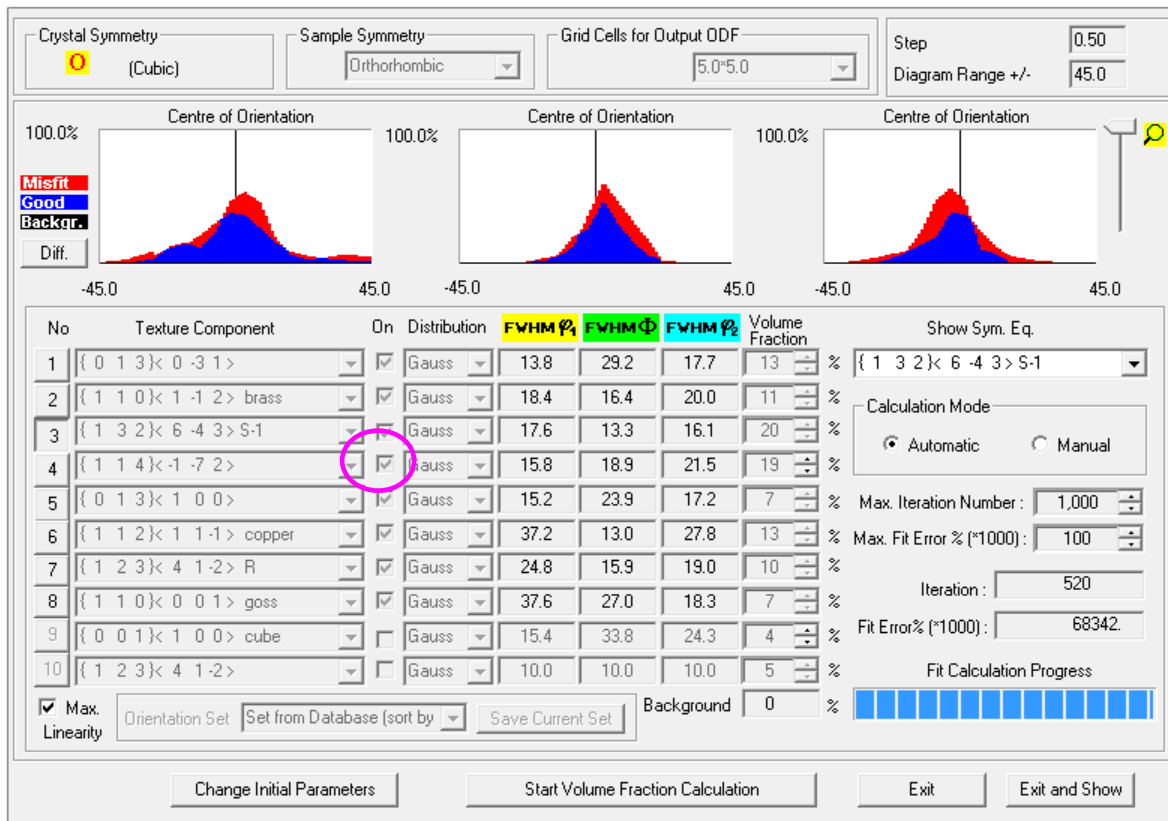
{1 1 4} <-1 -7 2>なし

Quantitative Analysis - Model Functions Method - Project: AL Sample:AL-HS Job:1



{1 1 4} <-1 -7 2>あり

Quantitative Analysis - Model Functions Method - Project: AL Sample:AL-HS Job:1



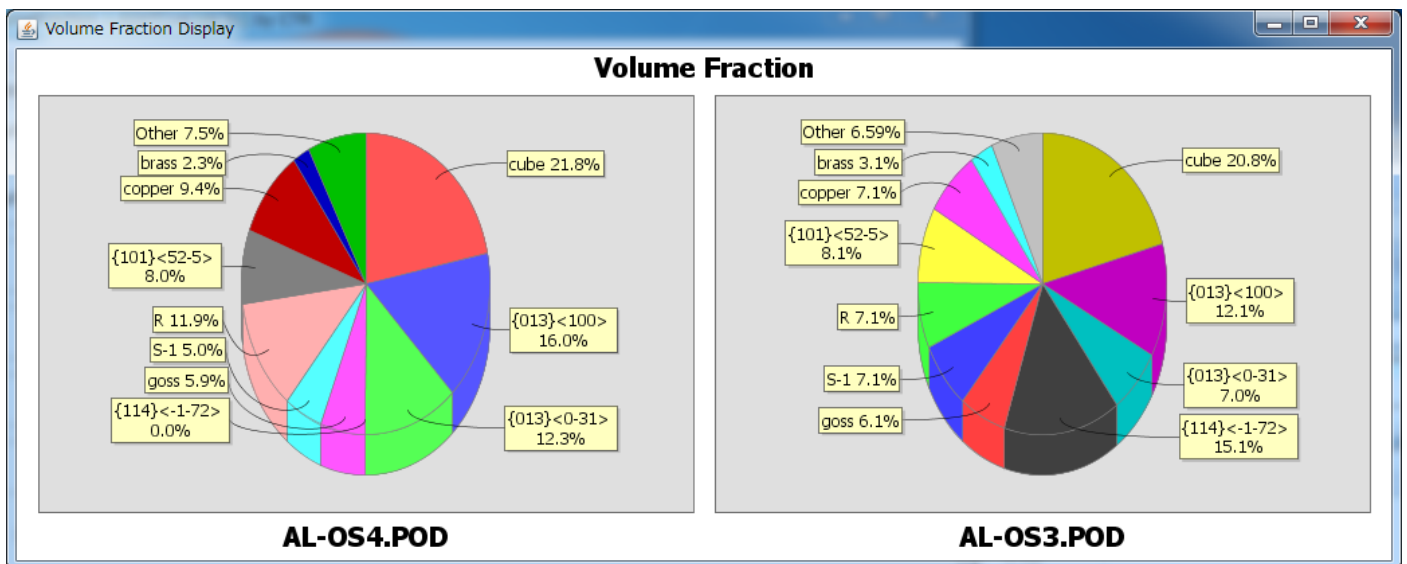
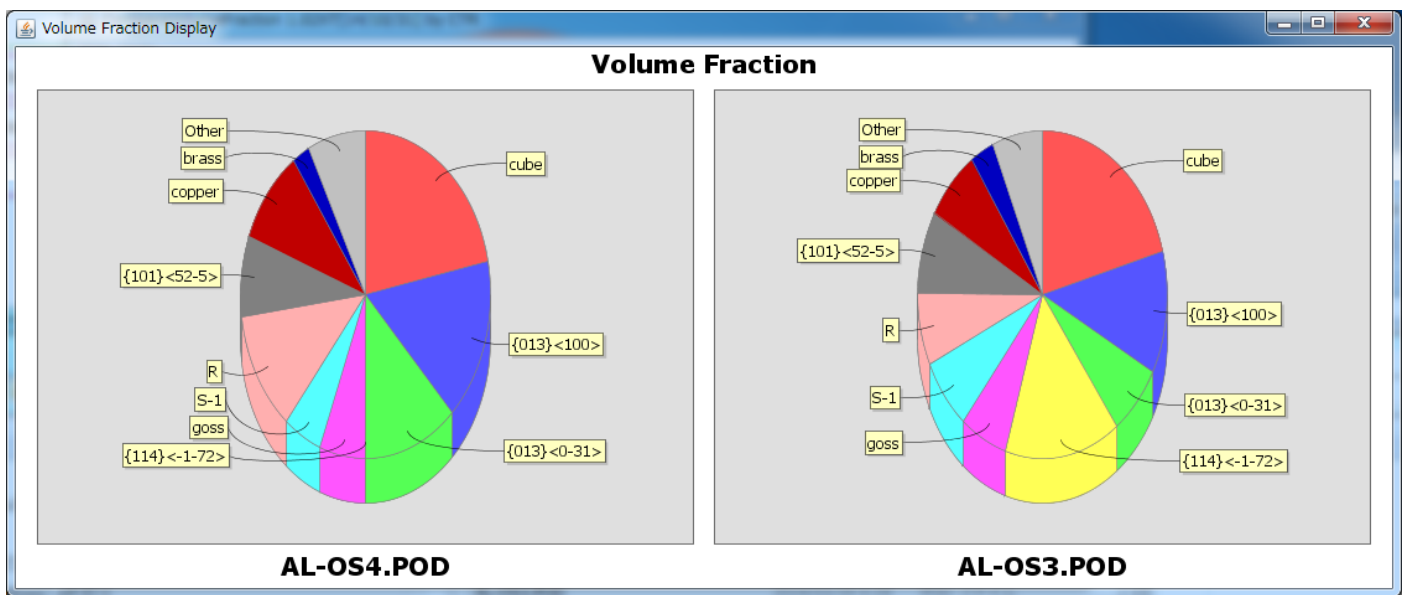
{114}<-1-72>がないと、全体的に密度が上がる。

グラフ表示

{114}<-1-72>なし

{114}<-1-72>あり

O 材



{114}<-1-72>なし

{114}<-1-72>あり

H材

