

GPODGFDisplayの応用

特許公報 フェライト系ステンレス鋼板のシュミレーション

J P 6 8 3 6 9 6 9

2022年07月24日

HelperTex Office

概要

特許請求範囲に結晶方位を扱った申請があります。以前はXRDを用いていたが、最近では、EBSD利用が目立っています。しかし、圧延版などの場合、材料の広い範囲データが必要になり、XRDが利用されています。

今回は、フェライト系ステンレス鋼板に適用されている特許公報を扱ってみます。

XRD結晶方位に関する請求範囲

板厚 1/2 位置と板厚 1/10 位置の圧延面に平行な面における結晶方位のランダム強度比が、

$$I\{554\}\langle 225 \rangle \geq 7.0、$$

$$I\{411\}\langle 148 \rangle \geq 0.9、$$

$$I\{211\}\langle 011 \rangle \geq 1.0$$

であることを特徴とするフェライト系ステンレス鋼板。

(なお $I\{hkl\}\langle uvw \rangle$ は $\{hkl\}\langle uvw \rangle$ 方位のランダム強度比を示す)

解説

XRDによる反射法極点測定では極点図全体は測定出来ません。

回折X線強度は、ODF解析し、ODF図上の方位密度と考えられます。

XRD極点測定は、 $\{110\}$ 、 $\{200\}$ 、 $\{211\}$ 反射極点図からODF解析を行う。

試料は、板厚 1/2 と 1/10 の 2 試料を別々に測定解析を行う。

ランダム試料をODF解析すると、理想的には全て 1.0 の方位密度です。

ランダム 100% では、 $random\ level = 1.0$ ($random\ \%$ は 100%) です。

例として、Goss (50%) + ランダム (50%) では、 $random\ level = 0.5$ になります。

ランダムが含まれていない場合、 $random\ level = 0.0$ になります。

上記 $I\{411\}\langle 148 \rangle = 0.9$ は $random\ level$ より大きな値になります。

多分、 $random\ level = 0.0$ ($random$ は含まれていない)

と考えられます。

Volume Fraction (VF%体積率) と方位密度の関係は方位の $euler$ 角度の広がりを同一とした場合、同一のVF%でも解析される方位密度は

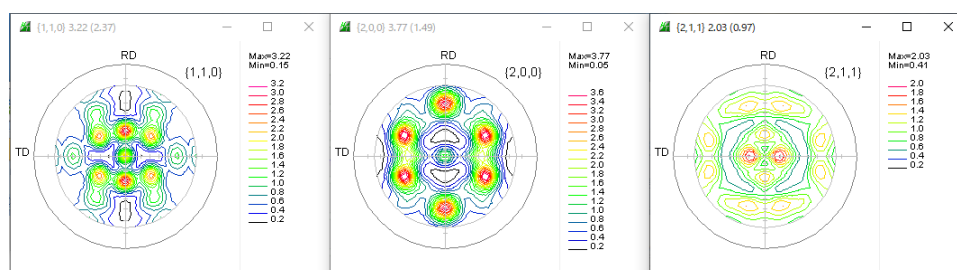
$$Goss:\{554\}\langle 225 \rangle:\{411\}\langle 148 \rangle:\{211\}\langle 011 \rangle = 4:2:1:2$$

の関係があります。

比率から評価すると、 $\{211\}\langle 011 \rangle$ のVF%が最小と考えられます。

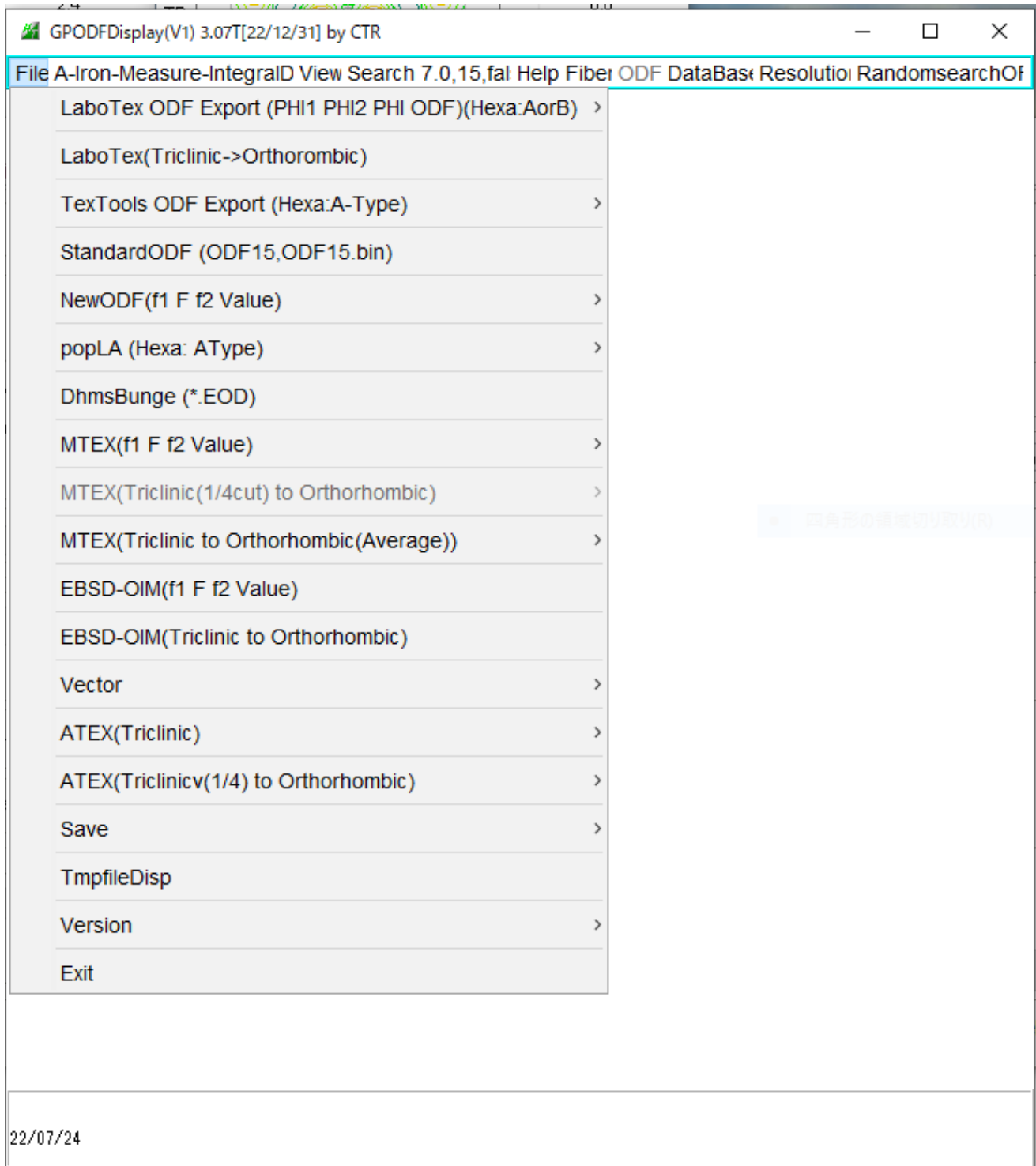
$random$ 成分が含まれていない場合、 $\{554\}\langle 225 \rangle$ の方位密度が大きくないので $euler$ 角度の広がりを大きくしてシュミレーションを行って見ます。

以下の反射極点図から ODF 解析を行い、ExportされたODFデータの処理を行う。



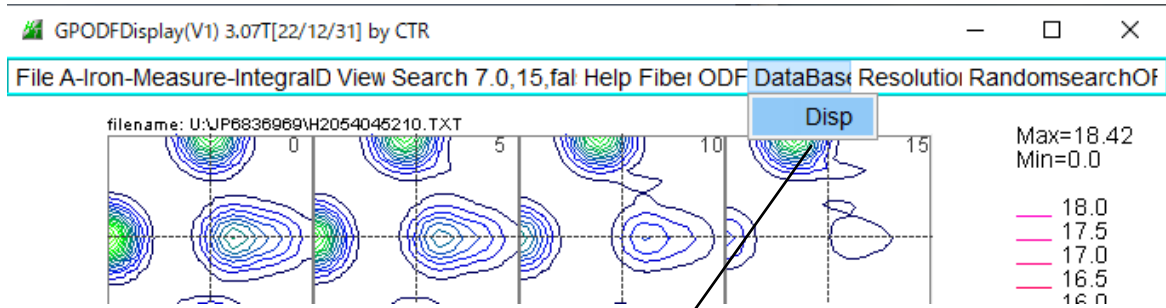
ODFデータの読み込み

各種 ODF から E x p o r t された ODF データを読み込みます。

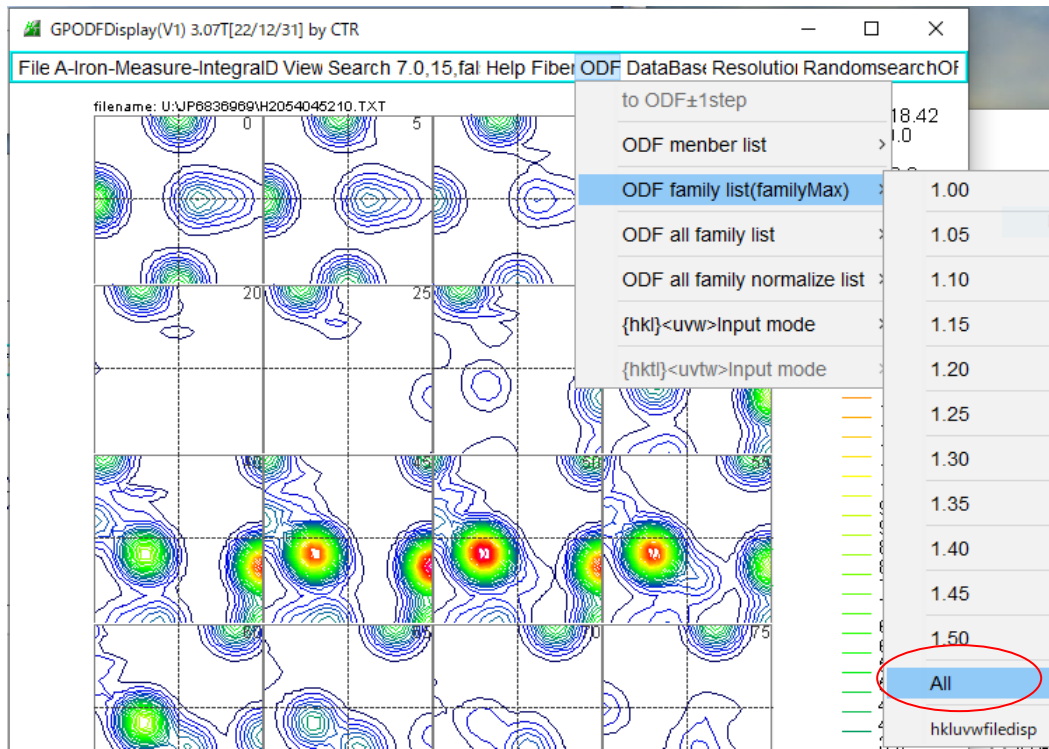


方位密度の求め方

GPODFDisplayで求める方位を指定



to not select **OK** Cancel



TextDisplay 1.14S C:\CTR\work\ODFDisplay\ODF.txt

File	Help				
MaxOrientation	φ1	Φ	φ2	ODF	
{5 5 4}<-2 -2 5>	90.0	60.5	45.0	18.42	
{1 1 2}<-1 -1 0>	0.0	35.26	45.0	3.97	
{4 -1 -1}<-1 -4 8>	66.16	76.37	75.96	0.98	