



セラミックスの応力測定

内田貴光 高橋直哉
瀬戸窯業技術センター

キーワード：アルミナ、成形体、応力

1. 背景と研究目的

セラミックスは成形法の違いにより、成形密度分布が異なり、均一に焼成収縮しないため、設計寸法通りに製造することが困難な材料である。そこで、成形体の密度分布が異なることで、成形体の表面応力が測定箇所ごとに区別することができれば、焼成収縮の予測に役立てることができる。本測定では、アルミナ顆粒を金型を用いて一軸のプレス成形を行い、変形させた成形体の各部位で表面応力を測定し、その違いを区別することができるか検討した。

2. 実験内容

アルミナ顆粒を金型に充填し、 500kg/cm^2 、 800kg/cm^2 の圧力をかけて一軸のプレス成形を行い、板状の成形体を作製した。大きく変形した成形体の表面応力を BL8S1 のラインを使用し、上部と下部の表面応力の違いを区別できるか検討を行った。

3. 結果および考察

図 1、2 に成形体(500kg/cm^2)上部、下部の $2\theta \cdot \sin^2 \phi$ 線図を示す。図 3、4 に成形体(800kg/cm^2)上部、下部の $2\theta \cdot \sin^2 \phi$ 線図を示す。セラミックスの成形体は金属やプラスチックと違い、顆粒同士が結合することなく接触、または、結合材を介して接触、保形しているだけであるため、残留応力が非常に僅かであることが予測されている。図 1 ~ 4 のどの図からも、回折線ピーク位置に最小二乗法を用いてあてはめた直線性から大きく外れる点が多くみられた。また、一軸プレス成形の場合、上部と下部で密度差が異なるため、下に凸となるように変形するが、上部、下部の残留応力として引張、圧縮の相関がみられなかった。以上の結果から、成形体の残留応力は非常に僅かであり、現状の方法では、測定箇所により残留応力を評価することは困難であることが分かった。

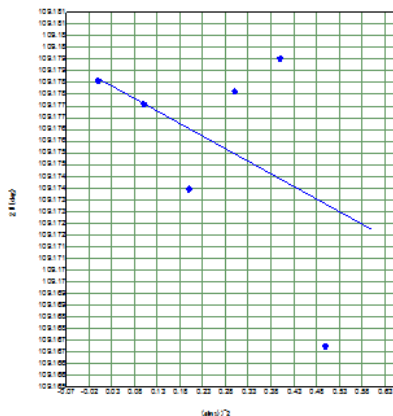


図 1 500kg/cm^2 上部

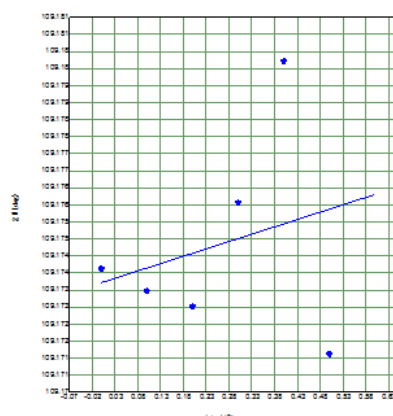


図 2 500kg/cm^2 下部

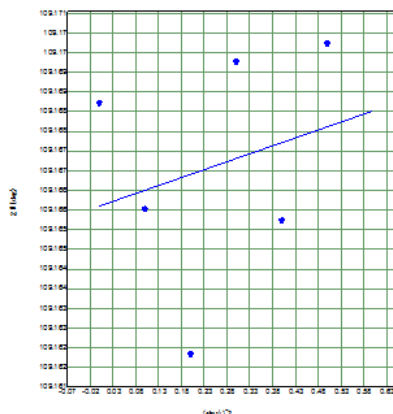


図 3 800kg/cm^2 上部

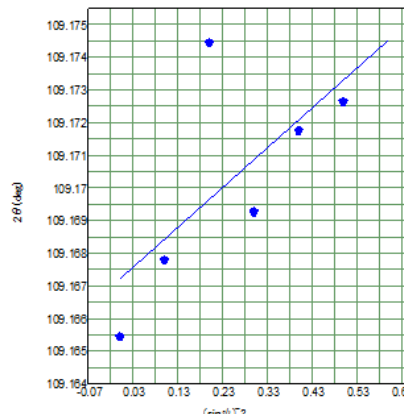


図 4 800kg/cm^2 下部