

アルミナ顆粒を用いた角穴円筒の流動成形と焼結

日大生産工(院)

○小川 靖貴

日大生産工

高橋 清造

1. 緒言

セラミックス顆粒粉の成形方法として、乾式金型プレス成形法が生産性の高さから多用されている。しかし乾式成形では成形時に粉末間および粉末金型間に摩擦が生じ、成型圧力を各部まで均等に伝達できない。押型内に自由充てんされた状態にある粉末は、その粒子接触点にはほとんど結合力はない。これが外部よりの強力な圧力に作用されると、粉末粒子相互間や粒子内部に変化が起こり、粒子間の接触状態が緊密となって焼結に容易な状態となる。¹⁾ 本研究では強度や耐熱性に優れた工業用セラミックスとして多用されているアルミナの顆粒に流動パラフィン (LP: Liquid paraffin) を添加し流動成形を行い、角穴円筒形状の成形体を作製し、密度の評価を行った。また、成形体を焼結し、密度と寸法精度の評価を目標とする。

2. 実験方法および測定方法

LP は 0, 2.5, 5.0, 7.5, 10.0 mass% を添加、混合し単軸油圧プレス機を用いて成形圧 75, 100, 125MPa にて片押し成形を行い、一体成形体および積層成形体を作製した。使用した金型セットの概略を Fig.1 に示す。一体成形体の形状・寸法は、縦横外形 60mm、角穴の内径 30mm、角端部 4-R3、高さ 40mm の長方形の角穴円筒とした。積層成形体の形状・寸法は、縦横外形 60mm、角穴の内径 30mm、角端部 4-R3、高さ 20mm の長方形

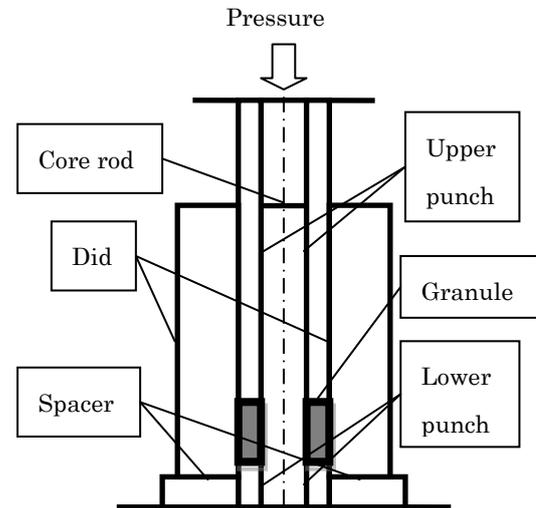


Fig.1 Apparatus of a single tooling set to square hole cylinder green compact

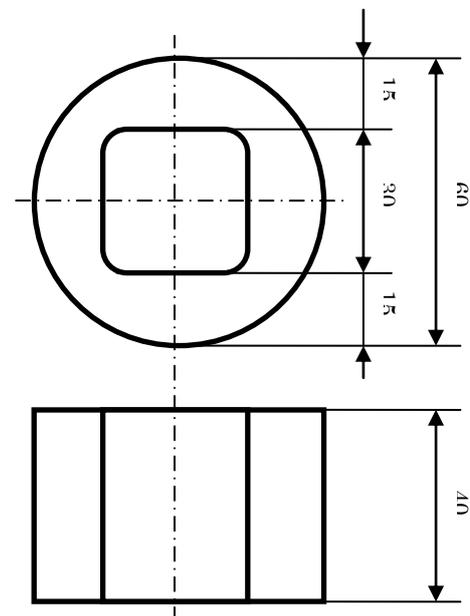


Fig.2 Shape and dimension of green compact

Flow Compaction and Sintering of Square Hole Cylinder formed
from Alumina Granule

Yasutaka OGAWA and Seizou TAKAHASHI

を二段重ねた角穴円筒とした。成形体の形状と寸法を Fig.2 に示す。成形後に密度を測定し評価を行った。

3. 実験結果および考察

Fig.3に成形圧75, 100, 125MPaにおけるLP添加量ごとの一体成形体の密度を示す。LPの増加に伴い密度が向上し、添加量10.0mass%において密度が最大になった。成形圧100, 125MPaにおいての値がほぼ等しいことから、成形体に圧力を十分に伝えられるのは成形圧100MPaであることがわかった。

Fig.4に成形圧100MPaにおけるLP添加量ごとの一体成形体および積層成形対の密度を示す。一体成形体より積層成形体の方が高密度であるため、寸法が小さいほど圧力が伝わりやすいことがわかった。Fig.5に成形圧100MPaにおけるLP添加量ごとの一体成形体部分密度分布を示す。上部1番から下部4番まで順に密度が低下したことから、片押し方による成形体は上部ほど密度が高いことがわかった。

4. 結言

アルミナ顆粒にLPを添加する流動成形を行い角穴円筒成形体を作成し、密度を評価し、以下の結論を得た。

- (1) 成形体密度は、LP添加量を増加させるほど高密度になった。
- (2) 成形体に圧力を十分に伝えられるのは成形圧100MPaである。
- (3) 一体成形体より積層成形体の方が高密度であるため、寸法が小さいほど圧力が伝わりやすいことがわかった。
- (4) 片押し方による成形体は上部ほど密度が高いことがわかった。

以上の結論を考慮し、成形体を焼結し、密度と寸法精度の評価を目標とする。

「参考文献」

- 1) 若林章治, 渡辺兎尚「粉末冶金」技術書院, (1976) p.21

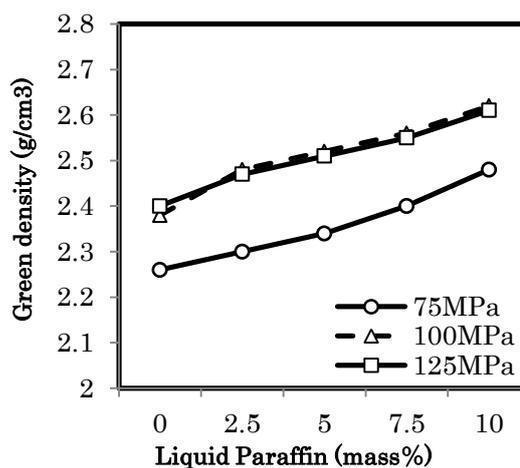


Fig.3 Relation between green density and Liquid Paraffin content by compaction pressure

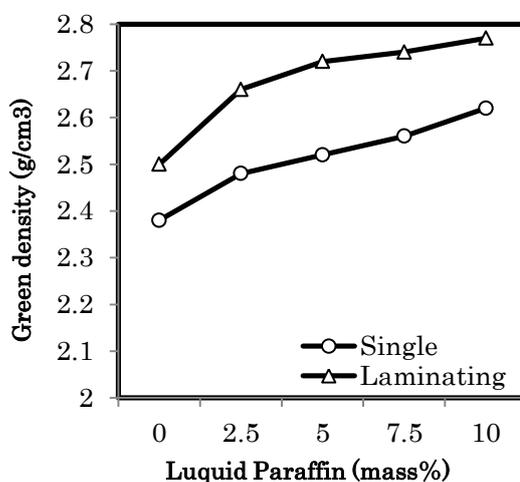


Fig.4 Relation between green density and Liquid Paraffin content by two methods

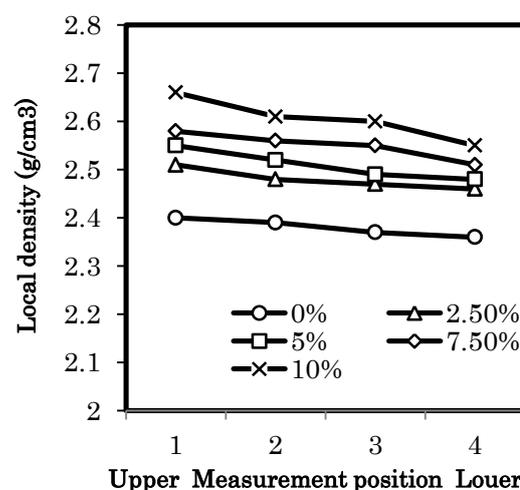


Fig.5 Relation between local density and Liquid Paraffin content to measurement position