

The Extrusion of Alumina Composite Billets

複合ビレットを用いたアルミナの押出し

別枝 達夫*, 佐藤 悌介**

Tatsuo Besshi, Teisuke Sato

掲載雑誌名: Journal of Material Science Technology 100 (2000) 47-52 (Elsevier)

(要旨)

セラミックスは原料粉をあらかじめ所定の形状に成形しておき焼結して使用する。この状態はグリーンと呼ばれ、成分や組織の均一性が最終焼結体の性質に影響するため、適正なグリーンを作製することがきわめて重要である。一般に、広く用いられている乾式圧粉法に比較して一度液状にした後、ろ過法などによって成形するコロイド法は均一性に優れていると云われているが任意の形を得ることが難しい。また原料粉と樹脂とを混合し樹脂の成形性を利用した成形方法は成形後必要な脱バインダー過程でワレ、フクレなどの欠陥を生じやすい。

本研究ではパラフィンワックス、マイクロクラインワックスを主成分とするバインダーを用い、原料粉と熔融混合して均一なスラリーとしたのち、冷却して固化し、融点以下の温度でワックスの塑性を利用した押出し、鍛造、機械加工などによりニアネットシェイプのグリーンを作製し、毛細管現象を利用した繊維吸収体による吸収脱脂を行うことによりコロイド法と樹脂バインダー法の長所を取り入れた精度よいグリーン成形方法について検討した。

均一な断面をもつ製品では、押出し加工は有効な方法である。本法では、バインダーとして疎水性のワックスを用いるため、温度制御した水中での押出しが可能であり安定した押出体を作製することができる。

装置はラムタイプの押出しを行う。この場合、ビレットとコンテナ間の摩擦により、ビレット内部と外部の移動速度が異なり、例えば板状の素材を積層したビレットを用いた場合ビレット下部が押出し

体の外面に配置されるようになる。

一般に、バインダー量が多いほど押出しは容易であるが、以後の脱脂が困難になり脱脂欠陥を生じやすい。また、焼結密度は低下する。逆に、バインダー量を少なくすると、緻密な焼結体を得ることができず押出し欠陥を生じやすい。押出し欠陥は普通表面に生じるから曲げ強度で比較するとワックス量の少ないものは低強度となる。そこで欠陥を生じやすい外部に高ワックス領域となるようにビレットを配置し曲げ強度を比較すると、低ワックスビレットの押出し品に比較して約3倍の強度が得られた。高ワックスのみのビレットでは内部に脱脂欠陥が現れやすく厚肉成形体の作製が困難である。このように、押出し用ビレットの配置を考慮することによってより複雑な形状の焼結体を作製することが可能となった。

次に、積層タイプのビレットを温水中で加熱しながら押出しを行う場合、板状体の積層間に空気や水が浸入する可能性があり、製品の欠陥となることが予測される。この対策として適当に配置したビレットを樹脂シート内に真空封入しコンテナに入れる方法を検討した。押出し中に樹脂シートがダイスのランド部に導入されないよう邪魔板を用いるなどの工夫をすれば欠陥のない押出し体を得ることができた。真空封入法を用いることによりさらに20%程度の強度向上が図れた。