

難加工性構造用セラミックスの加工性向上

マシナブルセラミックスが市場に出て久しいですが、現在市場性があるものは雲母鉱物を晶出させた結晶化ガラスがほとんどです。雲母鉱物を晶出させた結晶化ガラスは耐熱性、耐酸性、耐アルカリ性等が小さいという短所があります。そこで、構造用セラミックスに他のマシナブルセラミックスを複合させることでこれらの特徴を保持しながら加工性の向上を図りました。今回はマシナブルアルミナとマシナブルムライトの合成を試みました。

【実験】

原材料及び試薬

アルミナとムライトは市販の工業用高純度品を使用しました。バナジウム酸ランタンの合成に用いた酸化バナジウム、バナジウム酸アンモニウム、酸化ランタン、塩化ランタン、塩酸及びアンモニアは特級試薬を使用しました。

バナジウム酸ランタンの合成

バナジウム酸ランタンの合成は次のように行いました。

酸化ランタンを希塩酸に溶解してランタン溶液を、酸化バナジウムをアンモニア水に溶解してバナジウム溶液をそれぞれ調製します。ランタンとバナジウムのモル比が 1:1 となるように混合し、攪拌しながら塩酸とアンモニア水で pH9 に調整して、生成した沈殿が白色になってから室温で 24 時間攪拌して沈殿を得ます。この沈殿を水洗した後にアセトンで洗浄し、室温で 1 日風乾した後 60 の乾燥器中で 1 日乾燥させ、600 で仮焼してバナジウム酸ランタン粉末を得ました。

【バナジウム酸ランタンの物性】

得られたバナジウム酸ランタンは X 線回折測定の結果からモナザイト型単斜晶系バナジウム酸ランタン (LaVO_4) で、他の物質の回折ピークは認められませんでした。これを単味でプレス成形し、焼成温度 1200 ~ 1600、焼成時間 1 時間で焼成した結果は、相対密度 96% (5.10/5.31)、吸水率 0.04%、曲げ強さは 120MPa でした。

【アルミナ、ムライトのバナジウム酸ランタンとの複合化】

市販の高純度アルミナ粉末または高純度ムライト粉末に合成したバナジウム酸ランタン粉末を所定量 (50wt%以下) 添加し、ポットミルを用い湿式混合し、風乾の後 50MPa で 3 分間一軸プレスし、昇温速度毎分 5、1100 ~ 1600 で 1~4 時間焼成しました。

加工性については、タングステンカーバイト (WC) 製工具を用いて電動ドリルで穴あけ加工を試みました。加工条件を先端工具直径 1.0mm、回転数 6400 回転、加重 69N としたときの結果を図に示します。図から、アルミナ - バナジウム酸ランタン複合体及びムライト - バナジウム酸ランタン複合体のいずれもバナジウム酸ランタンの添加量が 30%以上で穴あけ加工が可能でした。

X 線回折の結果からアルミナ、ムライト共にバナジウム酸ランタンとは反応していません。

アルミナ - バナジウム酸ランタン複合体の相対密度はバナジウム酸ランタンの添加量にかかわらず 95%で一定でした。ムライト - バナジウム酸ランタン複合体については同様に 92%でした。

曲げ強さは重量比による加重平均値を上回りました。これにより、寸法精度が必要なセラミックス製精密加工部品に応用が期待されます。

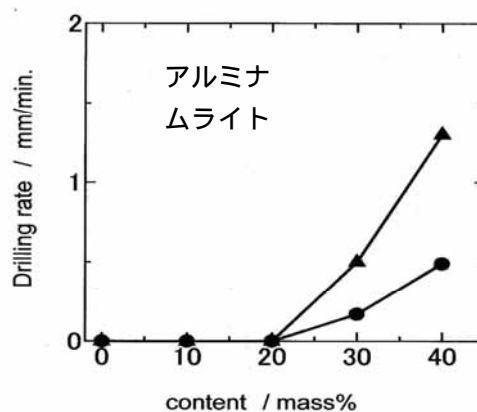


図 WC 工具による穴あけ加工速度



瀬戸窯業技術センター 開発技術室 光松正人 (masato_mitsumatsu@pref.aichi.lg.jp)
研究テーマ：難加工性構造用セラミックスの加工性向上
指導分野：ファインセラミックス