研究論文

難加工性構造用セラミックスの加工性向上

光松正人[*1]、水野修[*2]

Improvement of Machining of Structural Ceramics

Masato MITSUMATSU and Osamu MIZUNO

Seto Ceramic Research Center, AITEC*[1]

構造用酸化物セラミックスの機械加工性を向上させるために、バナジン酸ランタンを添加して焼成した。バナジン酸ランタンは水溶液中で合成した。このバナジン酸ランタンをアルミナ及びムライトと混合し、一軸プレスした後所定の温度で１～４時間焼成した。タングステンカーバイト製先端工具を用いて電動ドリルで穴あけ加工を試みた結果、アルミナ－バナジン酸ランタン複合体及びムライト－バナジン酸ランタン複合体のいずれもバナジン酸ランタンの添加量が 30%以上で穴あけ加工が可能であった。

１．はじめに

マシナブルセラミックスが市場に出て久しいが、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ある。この結晶化ガラスは耐熱性、耐酸性、耐アルカリ性等が構造用セラミックスに比べて小さく、構造用部材としてのセラミックスに期待される性能に乏しい。また、結晶化ガラスはガラス相中から微結晶が晶出する組成が限られるため、求める性能の結晶化ガラスが新規に得られる可能性は低い。

一方、アルミナ、ムライト等に代表される構造用酸化物セラミックスはすでに市場にいきわたり、金属材料、プラスチック材料に並ぶ工業用材料として認知されているが、焼成体の加工性が低いことから応用分野が事実上制限されている。構造用セラミックスの加工性が向上して、金属加工用の工具を用いて構造用セラミックスが容易に加工できるようになれば、新たな市場の創出が期待できる。

結晶系がモナザイト型のリン酸ランタンはアルミナ等の酸化物セラミックスと混合して酸化焼成しても化合物を作らないとする報告がある[1)]。これを利用してリン酸ランタンとアルミナとの混合物を酸化焼成することにより新しいマシナブルセラミックスを創出する研究が進められている[2)]。この現象の原理についての詳細は不明であるが、構造と化学組成が類似した物質は同様の性質を有することが期待される。モナザイト型の結晶系を有する物質に希土類バナジン酸塩がある。バナジン酸ランタン焼結体は単味でマシナブル性を示すことが知られている。

そこで、構造用セラミックスに希土類バナジン酸塩を複合させることでこれらの特徴を保持しながら構造用セラミックスの加工性向上を図る。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る。

２．実験方法

2.1 原材料及び試薬

アルミナとムライトは市販品の、それぞれ工業用高純度原料粉体を用いた。

バナジン酸ランタンの合成に用いた酸化バナジウム、酸化ランタン、塩酸、アンモニア及びアセトンは特級試薬を用いた。水は蒸留水を用いた。

アルミナ粉末またはムライト粉末と、合成したバナジン酸ランタン粉末の湿式混合にはエチルアルコールを用いた。エチルアルコールは一級試薬を用いた。

2.2 バナジン酸ランタンの湿式合成

バナジン酸ランタンの湿式合成の流れを**図１**に示す。バナジン酸ランタンの合成方法は次のとおりとした。

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（Ⅴ）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する。これら２種類の溶液を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、撹拌しながら塩酸で混合溶液をｐＨ２に調整した後、アンモニア水でｐＨ９に調整する。生成した沈殿が白色になってから室温で 24 時間撹拌して沈殿を得る。この沈殿を水洗した後にアセトンで洗浄する。室温で１日風乾した後 60℃の乾燥器中で 24 時間乾燥させ、600℃で仮焼してバナジン酸ランタン粉体を得る。

*1　瀬戸窯業技術センター　開発技術室　*2　瀬戸窯業技術センター　応用技術室