

MgO-複合炭化物コンポジットにおける 複合炭化物の高温反応による通気率への影響

研究者：西川智洋

平成28年度 研究内容

高温反応による通気率への影響

MgO粗粒偏重

	mass%
Fused MgO (2-1 mm)	42
(-1 mm)	55
X(下部参照)	3

MgO微粒偏重

	mass%
Fused MgO (-1 mm)	70
(-75 μm)	25
X(下部参照)	5

X
Al₃BC₃ (15 μm)
Al₄SiC₄ (10 μm)
熱分解黒鉛 (25 μm)

混練
成形(サーボモータ駆動スクリーブレス)
乾燥(250°C)

MgO粗粒偏重



MgO微粒偏重



Al₃BC₃やAl₄SiC₄
の高温反応による
組織変化への影響効果

通気率と見掛気孔率との関係
気孔径との関連性
粗粒と微粒の粒度配合の影響

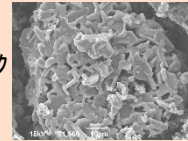
Al₄SiC₄板状粒子の中規模合成

合成Al₄SiC₄粒子の形状制御

異方性粒子の合成のメリット

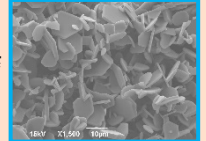
- ✓単結晶粒子で合成して解砕工程を削減
- ✓粒度を揃えて反応の均一性を向上させる

黒鉛
カーボンブラック
ユークス
から合成



多結晶体になりやすい

木質炭素
から合成



板状の異方性

誘導炉合成のメリット

	誘導炉合成	従来合成
合成時間	数分間	8時間
合成量 1バッチ	数1000g	数10g

- ✓短時間合成(数分~10数分間)
- ✓反応熱の小さな合成系でも適用可
- ✓雰囲気置換が不要

※大柳満之, セラミックス, 35(3), 199-201, (2000).

目的

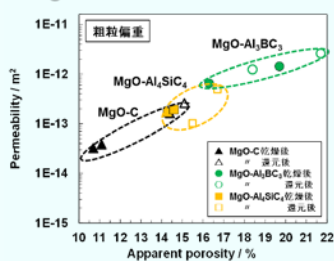
- ✓時間短縮効率的かつ異方形状Al₄SiC₄粒子合成
◎木質炭素と誘導炉合成の組み合わせの有効性
- ✓添加剤と非晶質炭素による異方形状選択性の確認
◎炭酸カルシウムの添加効果の有無

平成28年度 研究成果

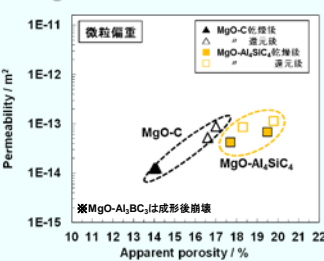
高温反応による通気率への影響

通気率と見掛気孔率の変化

MgO粗粒偏重

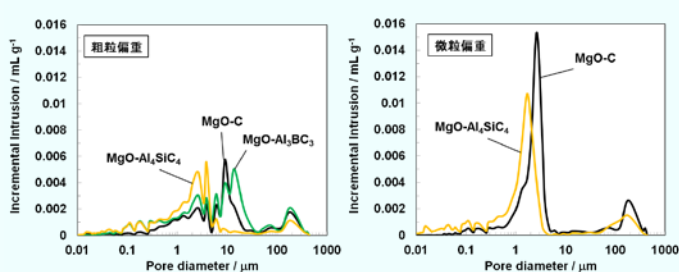


MgO微粒偏重



変化する組織において通気率と見掛気孔率に相関性がある

還元焼成後の気孔径分布

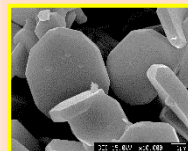


1500°Cにおける組織変化 (MgO-Cと比較して)

Al₃BC₃は気孔径が変化せず：1500°Cよりも低温が適当

Al₄SiC₄は気孔径が小さい：これまでの知見に一致した封孔性

Al₄SiC₄板状粒子の中規模合成



誘導炉法でも
板状粒子が合成!



まとめ

- ◆ Al₃BC₃の高温反応により気孔率の大幅な増加が抑えられるため、新たな機能性添加剤として期待
- ◆ Al₃BC₃の機能性発現はAl₄SiC₄よりも低温域
- ◆ Al₄SiC₄の封孔機能は組織の粗密にかかわらず発現
- ◆ 気孔率の変化と通気率の変化は連動し、組織形態にかかわらず
- ◆ 誘導炉法でAl₄SiC₄板状粒子が合成でき、木質炭素の効果を確認
- ◆ 炭酸カルシウムの添加により、板状粒子の形成が促進されている