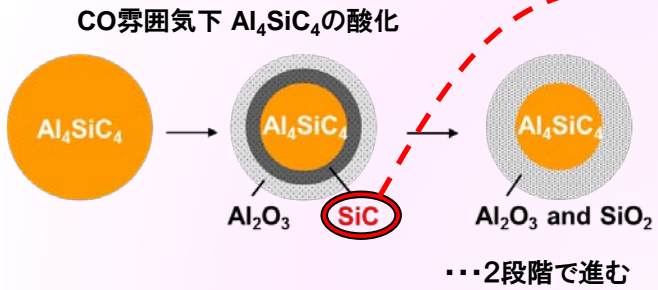


Al₄SiC₄の酸化反応とその機構

研究者：西川智洋

平成26年度 研究内容

背景



空気中の酸化で SiC を経由するか不明

SiCが生成するなら…

大気焼成で Al₄SiC₄ の粒子表面に酸化皮膜 (SiO₂) の形成が期待

目的

Al₄SiC₄の酸化の機構について検討

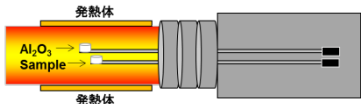
Al₄SiC₄の酸化反応の律速過程の解明

- 炭素含有耐火物の機能性添加剤
- Al₄SiC₄セラミックス
- …などへ適用に向けた酸化特性の把握

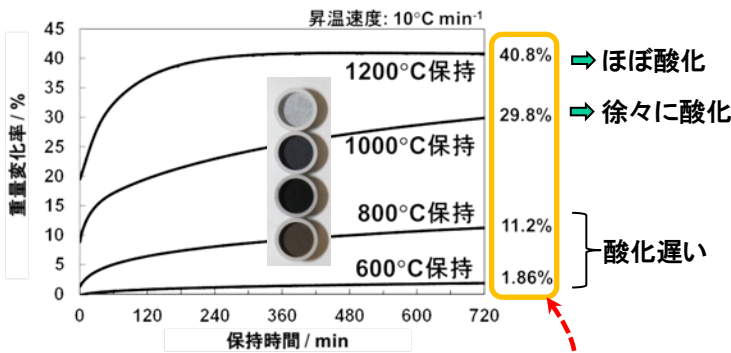
Al₄SiC₄酸化試験と解析

水平型TG-DTA

最高温度：1300°C
昇温速度：10°C min⁻¹
雰囲気：Air, Ar/O₂
流量：200 ml min⁻¹



平成26年度 研究成果



1000°C から 1200°C
酸化加速

1000°C で徐々に酸化
過程を反応率で解析

反応率 α

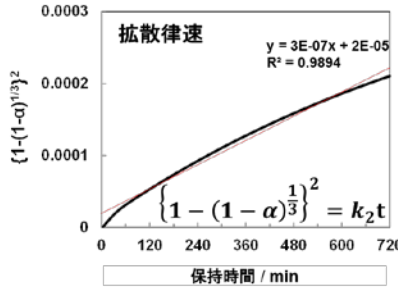
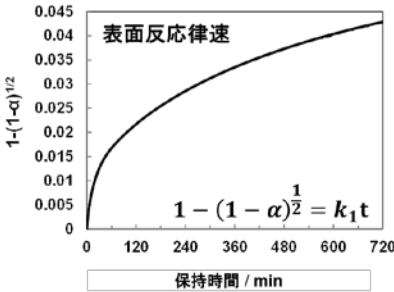
完全酸化反応式

$$Al_4SiC_4 + 12O_2 \rightarrow 2Al_2O_3 + SiO_2 + 4CO_2$$

$$\alpha = \frac{(W_t - W_0)}{(W_{\infty} - W_0)} = \frac{(2M_{Al_2O_3} + M_{SiO_2} - M_{SiC} \times m)}{M_{SiC} \times m}$$

AW: 単位時間あたりの重量変化量
 W₀: 反応開始時の重量
 M: 反応物と生成物の分子量
 m: 反応物の混合比(本系は1)

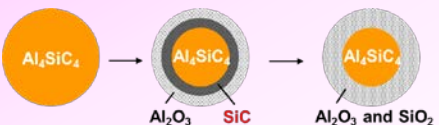
Al₄SiC₄完全酸化
重量増加率 43.5%



拡散律速モデルが線形で近似
⇒ Al₄SiC₄の保護酸化

まとめ

- Al₄SiC₄の空気酸化過程でSiCを生成
- 1200°Cで完全に酸化する
- 1000°Cまで酸化反応は拡散律速で進行



SiC由来の皮膜が酸化保護層として働く