

# Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Al<sub>4</sub>SiC<sub>4</sub>材質の高温における緻密組織形成

担当者：星山 泰宏

## 平成25年度 研究内容

高温材料用の新規原料として期待されているAlとSiとの複合炭化物Al<sub>4</sub>SiC<sub>4</sub>について、耐火物への応用研究を進めている。Al<sub>4</sub>SiC<sub>4</sub>の緻密化効果をより積極的に利用するため、Al<sub>4</sub>SiC<sub>4</sub>を主成分としたAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Al<sub>4</sub>SiC<sub>4</sub>材質を考案し、高温下で形成される緻密組織の特徴について解析を行った。

### COガス雰囲気中におけるAl<sub>4</sub>SiC<sub>4</sub>の緻密化反応モデル

Reaction model of Al<sub>4</sub>SiC<sub>4</sub> in the carbon.

**全反応式**  
 $Al_4SiC_4(s) + 6CO(g) = 2Al_2O_3(s) + SiC(s) + 9C(s)$

**素反応 (蒸発凝縮反応)**  
 $Al_4SiC_4(s) = 4Al(g) + SiC + 3C(s)$   
 $Al_4SiC_4(s) + 2CO(g) = 2Al_2O(g) + SiC + 5C(s)$   
 $2Al(g) + 3CO(g) = Al_2O_3(s) + 3C(s)$   
 $Al_2O(g) + 2CO(g) = Al_2O_3(s) + 2C(g)$

## 平成25年度 研究成果

### Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Al<sub>4</sub>SiC<sub>4</sub>材質 (Al<sub>4</sub>SiC<sub>4</sub> 25%) の高温内部反応による緻密組織の形成

図1 還元焼成による重量変化

図2 還元焼成後の見掛気孔率

図3 還元焼成による炭素量

還元焼成により重量が増加し気孔率が減少。  
 1500°C-20h焼成により気孔率が半減(17→7%)し、炭素量が3%増大。

**電子顕微鏡写真**

200°Cベーキング後

1500°C-20h焼成後

還元焼成

**EDSによる元素マッピング**

ナノサイズのC:SiC粒子からなる鱗片状マトリックスと、Al-O(-N)系の再凝縮粒子が緻密に充填された複合組織が形成される。

**自己形成型 緻密質耐火物**  
**自己形成型 炭素含有耐火物**

図4 1500°C-20h還元焼成後の微構造と組成解析 (SEM-EDS)