

# SiC/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 복합재료의 O<sub>2</sub>/Cl<sub>2</sub> 분위기에서의 고온 부식거동

(High Temperature Corrosion of SiC/Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> Composites in O<sub>2</sub>/Cl<sub>2</sub> Environment)

부산공업대학 재료공학과 박찬 · 안용식 · 정해용 · 배차현

## 1. 서론

SiC나 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>와 같은 Si-based ceramic 재료는 고온산화성 분위기에서 표면에 형성되는 얇은 SiO<sub>2</sub> film에 의해 좋은 내식성을 가지며, 이들의 산화속도는 이 protective film을 통과하는 산소의 이동속도에 의해 조절된다.<sup>(1)</sup> 따라서 이들 재료는 여러 industrial environment에서 필수적으로 발생되는 부식성 분위기에서 잘 견딜 수 있는 고온용 내식재료로서 많은 주목을 받아왔다. 그러나 SiO<sub>2</sub> 외에 volatile species를 형성할 수 있는 제2의 oxidant가 존재하면 SiO<sub>2</sub> film이 파괴되고 부식이 가속화된다. 염소(Cl<sub>2</sub>)는 소각로, Al재용해로 등에서 waste gas 중의 contaminant 로서 존재하여 이들 system에 심각한 문제를 야기시킨다.<sup>(2,3)</sup>

따라서 본 연구는 O<sub>2</sub>/Cl<sub>2</sub> mixed oxidation 분위기하에서 이들 Si-based ceramic재료의 고온부식 거동에 대해 조사하였다.

## 2. 실험 방법

연속적인 무게변화 측정을 위한 TGA용으로 Cahn 2000 Electrobalance 를 이용하여 900-1300°C 사이의 온도에서 O<sub>2</sub>/Cl<sub>2</sub>비를 조절한 6가지의 다른 gas mixture에서 시편을 노출시켰다. 시편 표면에 형성된 oxide 의 관찰 및 상의 분석 등으로 SEM, TEM, X-ray diffractometer 를 이용하여 corrosion mechanism을 연구하였다.

## 3. 결과

- (1) Volatile corrosion product가 생성되어 생긴 질량의 감소가 TGA법으로 관찰되었고 Ar-2%Cl<sub>2</sub>의 분위기에서 가장 큰 질량감소가 있었다.
- (2) SiC phase가 2%Cl<sub>2</sub>-2%O<sub>2</sub>(혹은 이하)의 gas분위기에서 선택적으로 부식되었으며, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>가 SiC보다 더 내식성이 우수하였다.
- (3) Bubble 상의 SiO<sub>2</sub> film이 Ar-20%O<sub>2</sub>-2%Cl<sub>2</sub> 분위기중 1200°C 및 1300°C에서 형성되었고 처음에는 SiC입자로 부터 시작되어 7-8시간후에 전표면에서 관찰되었다.

## 참고 문헌

1. J.A.Costello, R.E.Tressler: "Oxidation Kinetics of Silicon Carbide Crystals and Ceramics: I In Dry Oxygen," J.Amer.Ceram.Soc., Vol 69, pp 674-681, 1986.
2. P.D.Miller, H.H.Krause, D.A.Vaughan, W.K.Boyd: "The Mechanism in High Temperature Corrosion in Municipal Incinerators," CORROSION, Vol 28, pp 274-281, 1972.
3. J.I.Federer, P.J.Jones: "Oxidation/Corrosion of Metallic and Ceramic Materials in Aluminium Remelt Furnaces," ORNL/TM-9741, 1985.