

**D-13 Drug Delivery Application of Ordered Mesoporous Ceramic-PNIPAm Composite**

장정호, 심창한, 김경자  
 요업(세라믹) 기술원 나노소재응용본부

This work describes the potential bio-application of hierarchically ordered nanoporous materials for the smart drug delivery system that involves a self assembly process at the molecular level based upon thermo-responsive polymers. Thermosensitive polymer hybridized nanoporous materials were developed based on tailoring network of PNIPAm for smart drug delivery, and showed a sustained positive thermoresponsive drug release profile in which the overall release amount was controlled by changing the pore channel size.

**D-14 C/SiC 경사재료가 증착된 탄소-탄소 복합체의 등온 및 열사이클 산화거동**

**Isothermal and Thermal Cyclic Oxidation Behavior of C/SiC Interlayer Coated C-C Composites**

김정일,\*\*\* 최두진, \*\* 김원주, \* 박지연, \* 류우석\*  
 \*한국원자력연구소 원자력재료기술개발부  
 \*\*연세대학교 세라믹공학과

탄소-탄소 복합체와 이의 산화방지층인 SiC 층과의 열팽창계수 차이로 인한 열응력은 SiC 층에 균열을 일으킨다. 이러한 열응력의 완화를 위해 C/SiC 경사재료를 중간층으로 도입하는 연구가 많이 이루어지고 있지만, 중간층의 디자인을 통해 효과적으로 열응력을 완화하는 경사재료의 도입을 위한 연구는 아직 미흡한 상태이다. 본 연구에서는 C/SiC 경사재료층의 조성배열 변화에 따른 증착층의 응력분포를 유한요소법으로 계산하여 최적 경사재료층을 디자인하였다. 계산 결과에 따라 탄소-탄소 복합체 위에 CH<sub>3</sub>SiCl<sub>3</sub>와 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>를 원료가스로, H<sub>2</sub>를 운반 및 희석가스로 사용해 C/SiC의 조성경사층과 SiC층을 1100°C와 1300°C에서 화학증착법으로 증착하였다. 또한, 조성경사층 및 SiC 층이 증착된 탄소-탄소 복합체의 산화저항성을 평가하기 위해 1000°C에서의 등온 산화실험과 1000° - 1400°C 사이에서 열사이클 산화실험을 행하였다. 계산된 증착층의 응력결과와 산화실험 결과와의 비교에서 낮은 응력을 보이던 경사재료의 도입이 높은 산화저항성을 보이는 것으로 나타났다.

**D-15 Whisker 성장공정을 이용하여 제조한 Tyranno-SA/SiC 복합체의 미세구조 및 기계적 성질**

**Microstructure and Mechanical Properties of Tyranno-SA/SiC Composites Using Whisker Grown Preform**

강석민,\*,\*\* 김원주, \* 류우석, \* 윤순길, \* 박지연\*  
 \*한국원자력연구소 원자력재료기술개발부  
 \*\*충남대학교 재료공학과

SiC 섬유로 직조된 프리폼내에 whisker를 성장시킬 경우 프리폼의 비표면적을 증가시키고 기공의 구조를 변화시키게 된다. 프리폼의 비표면적 증가는 화학기상침착(Cheical Vapor Infiltration, CVI) 공정에서 SiC 기지상의 증착효율을 증가시켜 짧은 공정시간에서도 고밀화가 가능하며 변화된 기공구조에 의해 잔류기공의 크기를 감소시켜 밀도 및 기계적 특성이 향상될 것으로 기대된다. 본 연구에서는 10장의 Tyranno-SA sheet를 적층하고, 메탄(CH<sub>4</sub>) 가스를 원료가스로 하여 950°C, 110 torr에서 3시간 동안 열분해 탄소(PyC)를 증착하여 프리폼을 제조하였다. 이렇게 제조된 프리폼에 시간을 달리하며 SiC whisker를 성장시켜 기공구조 변화를 관찰하였다. Whisker 성장은 MTS(CH<sub>3</sub>SiCl<sub>3</sub>)를 이용하여,  $\alpha = F_{(diluent+carrier\ gas)}/F_{MTS} = 60$ 으로 1100°C에서 행하였으며 이후 CVI 공정에 의해 SiC 기지상을 침착시켰다. Whisker 성장과 CVI 공정을 반복하여 2.7~2.8 g/cm<sup>3</sup>의 밀도를 얻을 수 있었으며 3점 곡강도를 이용하여 기계적 특성을 평가하였고, whisker 성장과 CVI 공정에 따른 미세구조 변화를 관찰하였다.