

고분자유도 SiC섬유의 열기계적 안정성 개선방법

최 광진(Choi, Guang Jin)

한국과학기술연구원 항공연구부

Improved Thermomechanical Stability of Polymer-derived SiC Fibers

SiC섬유는 차세대의 초고온 고강도용 세라믹 복합재료(ceramic-matrix-composite : CMC)에 요구되는 보강재료중 가장 유망한 소재이다. SiC섬유재료의 장점으로는 밀도가 작고, 공유결합도가 커서 용융점(>2800°C)이 높고, 반응성이 낮고, thermal shock과 고온에서의 creep에 대한 저항이 크다. 이러한 SiC섬유는 거의 고분자 전구체(polymer precursor)를 통해서 만들어진다. 고분자 전구체의 대표적인 것은 poly-carbosilane 이다.

현재 세계의 SiC섬유 시장의 큰 몫을 차지하고 있는 Nippon Carbon의 Nicalon섬유는 고분자전구체 섬유의 curing을 위해 산화공정을 하므로써 섬유내의 산소함량이 매우 커서(8-15 wt.%) 고온에서의 안정성이 낮아, 1300°C이상의 사용온도에서는 보강재료로서의 가치를 상실한다. Florida대학에서는 5년전부터의 연구를 바탕으로 해서 낮은 산소함량을 갖는 SiC섬유의 개발에 성공하였다. 여기에 여러가지의 화학적 보정방법을 통해서 SiC섬유내의 실리콘 비 탄소의 stoichiometry를 개선하므로써, 실험제조된 SiC섬유의 고온에서의(1800°C 까지) 열기계적 안정성(thermomechanical stability)과 elastic modulus를 세계최고수준까지 향상시키는데 성공하였다.

본 발표에서는 SiC섬유에 대한 기본지식 과 전세계에서의 SiC섬유 연구 개발상황 그리고 Florida대학에서의 본연구와 다른연계연구의 내용을 간략히 소개하고자 한다.