

D-13 Tyranno-SA_f/SiC 복합체의 열분해 탄소 두께에 따른 기계적 강도 평가

Mechanical Properties of Tyranno-SA_f/SiC Composites with a Variation of the PyC Thickness

강석민, 김원주*, 류우석*, 윤순길, 박지연*

충남대학교 재료공학과

*한국원자력연구소 원자력재료기술개발부

SiC_f/SiC 복합체는 SiC 섬유와 기지상 사이의 중간층(interphase)인 열분해 탄소(PyC)의 두께에 따라서 기계적 성질이 다르게 나타난다. Hi-Nicalon 섬유를 이용한 복합체의 경우는 150~200 nm에서 가장 높은 기계적 강도를 나타내는 것으로 알려져 있다. 하지만 Tyranno-SA 섬유를 이용한 복합체의 경우는 적절한 PyC 두께에 대해 일치된 결과들을 보이지 않고 있다. Tyranno-SA_f/SiC 복합체의 PyC 두께에 따른 기계적 성질의 변화를 관찰하기 위해 10장의 Tyranno-SA sheet를 적층하고, 메탄(CH₄) 가스를 원료가스로 하여 950°C, 110 torr에서 각기 다른 두께의 PyC를 증착하여 프리폼을 제조하였다. 기지상의 침착은 프리폼에 MTS(CH₃SiCl₃)를 이용하여 1100°C에서 CVI 공정에 의해 SiC 기지상을 침착시켰다. 복합체의 최종밀도는 2.7~2.8 g/cm³ 정도로 서로 유사하게 조절하였다. Hi-Nicalon 섬유를 이용하여 150 nm의 PyC를 가지는 복합체를 제조하여, Tyranno-SA 섬유를 이용한 복합체와 기계적 특성을 비교하였고, SEM과 TEM을 이용하여 복합체의 미세구조를 관찰하였다.

D-14 다양한 제조 공정에 따른 지르코니아 복합체의 저온열화 특성 및 물성 변화

Characteristics of Low-Temperature Degradation and Physical Property of Zirconia Composites by Various Manufacturing Process

원영봉, 김영균, 오경식

(주)씨엘코 환경기술연구소

Y,Nb,Ce-TZP/Al₂O₃계 지르코니아 복합체의 제조에 있어서, 다양한 과립제조 공정에 따른 저온열화 특성 및 물성변화 실험을 수행하였다. 위의 시료들은 알콜, 증류수를 용매로 어트리션 밀에서 습식 혼합 및 분쇄되었다. 그리고 혼합 후 하소공정을 거쳐 다시 밀링 후 최종적으로 분무 건조용 슬러리를 얻었다. 이들 슬러리들은 제조 공정을 단축하기 위해 한 가지 용매를 사용하거나 하소를 생략하여 다양하게 만들어 졌고, 분무 건조와 성형 및 열처리 공정을 거쳐 pellet을 만들었다. 저온 열화 특성은 pellet을 autoclave (120°C, 0.3 MPa)에서 반응시킨 후 상변화 및 미세구조를 각각 X선 회절과 주사전자현미경을 통해 관찰하였고, 물성 변화는 이들을 수증기압 처리 전과 후의 굽힘강도를 통해 관찰하였다. 그 결과, 저온 열화 특성은 증류수를 사용한 경우가 알콜을 사용한 경우보다 우수하였고, 강도는 과립 강도에 크게 영향을 받으면서 알콜의 경우가 약 500 MPa로 증류수(370 MPa)보다 높게 측정되었다. 그리고 하소 공정을 생략하여도 상전이 정도는 하소한 경우와 크게 차이가 나지 않았다.

D-15 레이저 증착법으로 제조된 Cu/(Ba,Sr)TiO₃ 복합박막의 비선형 광학 특성

Nonlinear Optical Properties of Cu/(Ba,Sr)TiO₃ Composite Films by Pulsed Laser Deposition

권지숙, 이경석*, 김상섭

전남대학교 신소재공학부

*한국과학기술연구원

비선형 광학 물질은 미래의 광통신 산업에서 필수적인 광변조기, 광학 스위치 등의 광소자와 빛의 2차 및 3차 주파수 변조의 매질로써 사용되는 물질이다. 금속 혹은 반도체 입자를 나노크기로 투명 기지상안에 분산시킨 나노복합체 박막은 유전구속효과와 양자구속효과를 이용하여 기존의 단일재 재료들이 갖는 물리적 한계를 극복할 수 있을 뿐만 아니라 구성물질간의 다양한 조합에 따른 광학 특성의 제어가 용이하다. 특히, 금속 나노입자가 분산된 복합체 박막은 표면 플라즈몬 흡수영역에서 높은 비선형성과 빠른 감응 시간을 가지고 있어서 비선형 광학소자로서 응용 가능성이 높다. 본 연구에서는 (Ba,Sr)TiO₃ 유전체 매질에 Cu 금속입자를 분산시킨 나노복합체 박막을 레이저 증착법으로 제조하고, 유전체 매질 내에 형성된 금속 나노 입자의 구조와 비선형 광학 특성을 분석하였다. 550~650 nm 파장범위에서 표면 플라즈마 공명에 의한 흡수단이 관찰되었고, Z-scan method로 비선형 광학특성을 분석하였다.

D-16 PECVD 법에 의해 제작된 저굴절률 차이 평판 SiON 광도파로

Low Index Contrast Planar SiON Waveguides Deposited by PECVD

권용탁, 윤석규, 윤대호

성균관대학교 신소재공학과

광 도파로 기술 중에서 다양한 기능의 광소자 요구에 가장 적절하게 대응할 수 있는 기술은 실리카 광도파로 기술이다. 실리카 평판 광도파로는 플라즈마 화학기상증착법(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD)을 이용하여 silicon oxynitride 평판 광도파로를 제작하였으며, 다양한 변수를 통하여 0.35~0.75% 굴절률 차이를 갖는 막을 제조한 후 막의 특징을 비교분석하였다. 증착된 막은 prism-coupler를 통하여 막의 두께와 굴절률을 고찰하였으며, 또한 dry 에칭을 한 후 SEM 분석을 통하여 에칭형상과 side wall의 조도를 관찰하였다. 이렇게 제작된 광도파로에 1.55 μm 파장의 레이저를 주입하여 직선과 Y-branch 형상의 모드를 camera를 통하여 관찰하였다.