

## Silicon Nitride의 액상소결 모델링

안경준<sup>†</sup>, 김현중, 한명근

한국생산기술연구원  
(kan104@kitech.re.kr<sup>†</sup>)

The pressure-assisted master sintering surface (PMSS) of silicon nitride has been constructed, in which the sintered density during hot pressing can be predicted as a function of the integral of a temperature function over time at a given pressure, irrespective of the heating path. High-purity  $\alpha$ -Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> powder with the additives of 6.25% Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and 1% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> was used for this research. Densifications of silicon nitride were continuously recorded during heating at two different ramping rates of 5°C/min and 10°C/min up to 1800°C at fixed pressures from 7 to 34 MPa. The activation energy was estimated as 698 kJ/mol. During the hot pressing, the microstructural evolution of  $\alpha$ -Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> to  $\beta$ -phase known as a solid/liquid/solid mechanism was also observed. Using the PMSS of silicon nitride, the final density can be predicted to about 1% accuracy for a fixed pressure and an arbitrary temperature-time path.

**Keywords:** SiN, 가압소결, 액상소결, 모델링

## 고질소강에서 변형쌍정 생성기구에 대한 전위론적 해석

이태호<sup>†</sup>, 하현영, 오창석, 김성준

한국기계연구원 부설 재료연구소  
(lth@kims.re.kr<sup>†</sup>)

고질소강은 기계적 특성 및 내식성이 우수하며, 환경 및 인체친화성을 갖춘 고기능성 구조용 강재로 현재 유럽과 일본을 중심으로 많은 연구가 진행 중이다. 고질소강의 변형거동에 대해서는 낮은 적층결함에너지를 갖는 f.c.c. 재료에서 관찰되는 평면 전위배열이나 변형쌍정 등에 대한 연구결과가 알려져 있지만, 관찰된 변형쌍정의 결정방위의존성이나 생성기구에 대해서는 아직 체계적인 연구가 이루어지지 않았다. 본 연구에서는 Fe-18Cr-18Mn-2Mo-0.9N 강의 인장변형 시 미세조직 변화를 EBSD, FIB 및 TEM을 이용하여 관찰하였다. EBSD 및 FIB 실험결과, <111> 결정방위의 경우 주 쌍정 및 부 쌍정 시스템이 모두 관찰되었고, <110> 방위는 주 쌍정 시스템만이 형성된 반면, <100> 결정립의 경우 변형쌍정이 관찰되지 않았다. TEM 분석결과 변형쌍정은 1/6<112>{111} 결정학적 성분을 가졌으며, SADP 분석 및 변태 행렬식 계산을 통해 쌍정면은 (111)면임을 확인하였다. Howie-Whelan의 invisibility criteria를 이용하여 변형쌍정을 구성하는 부분전위는 모두 1/6<1-21> 성분을 갖는 Shockley 전위임을 확인하였고, Mahajan과 Chin이 제안한 three-layer twin 모델에 기초하여 변형쌍정의 생성기구를 설명할 수 있었다.

**Keywords:** 고질소강, 변형쌍정, TEM