

## 경사기능 재료의 제조 및 기계적 특성 연구

## Fabrication and Mechanical Properties of Functionally Graded Materials (FGMs)

정태주

안동대학교 신소재공학부

경사기능 재료는 위치에 따른 특성 변화를 갖고 있어 변화하는 주변 환경에서 사용되는 재료의 응용성을 높일 수 있는 장점이 있다. 적합한 경사기능 재료의 제조를 위해서는 탄성률, 강도, 인성 등의 위치에 따른 변화를 예측하는 것이 필요하다. 그러나 재료 내에서의 탄성률 변화 등으로 인해 경사기능 재료에서 인성을 정량적으로 표현하는데는 어려움이 있으므로 이를 정량적으로 측정하고, R-curve를 결정하는 것은 재료의 응용성에 중요한 인자가 된다. 본 연구에서는 폴리우레탄 스폰지를 이용하여 기공률 분포가 다른 알루미늄을 제조하고, 이에 Al을 용침하여  $Al_2O_3$ -Al 경사기능 재료를 제조하였으며, 이의 파괴인성에 대해 이론 및 실험적으로 고찰하였다. 이때 파괴인성은 CT시편으로 측정하였으며, 이를 균일한 복합체의 파괴인성과 비교하였다. 또한 절삭 공구재료 및 지르코니아에 대해 응용 가능한 경사기능 재료에 대해 소개하고, 이로부터 경사기능 재료의 파괴인성에 미치는 인자를 고려하고, 경사기능 재료의 응용가능성에 대해 고찰하였다.

Non-polar  $\alpha$ -plane Wurtzite Nitride Thin Films Grown on Si(100)  
for Free from Polarization EffectJeong-Hwan Song,<sup>\*\*\*</sup> Young-Zo Yoo,<sup>\*\*</sup> T. Chikyow,<sup>\*\*</sup> and H. Koinuma<sup>\*\*\*</sup><sup>\*</sup>Materials and Structures Lab., Tokyo Institute of Technology<sup>\*\*</sup>COMET, National Institute for Materials Science

III-nitride semiconductors attract interest as the most promising materials for optoelectronic devices covering the region infrared to ultraviolet. In the past, wurtzite III-nitrides growth was focused on *c*-axis oriented-film using substrates of polar-plane crystal with hexagonal symmetry, e.g., *c*-sapphire and 6H-SiC. However, nitride-based devices employ heterostructures grown along the polar [0001] direction, resulting in the formation of strong electrostatic fields, parallel to the growth direction due to the formation of fixed sheet charges at the corresponding interfaces or surfaces. Practically, the spontaneous and piezoelectric polarization effect in *c*-axis III-nitride quantum wells tends to modify the band structure, which causes a red-shift in its light emission. This phenomenon is due to charge separation of electron-hole pairs by internal electrical field. A method to eliminate the polarization effect is to grow the related-GaN compounds on non-polar plane substrates.

We fabricated III-nitride films on Si(100) substrates by Pulsed Laser Deposition (PLD). We successfully obtained non-polar  $\alpha$ -plane III-nitride films on Si substrate using special buffer layer of rock-salt structure. Details of the film growth and of their optical properties will be discussed.

The non-polar plane GaN, which is free from polarization effect by controlling the growth plane, is expected to promote the fabrication of III-nitride based optoelectronic devices on silicon.