

R.F. sputtering법에 의해 제조된 Ti기 세라믹 박막의 미세조직 및 파괴특성  
(Microstructure and fracture characteristic of Ti-based ceramic thin films  
deposited by R.F. sputtering process)

공주대학교 장동휘, 이병택, 박상식\*  
\*상주대학교

1. 서론

고도의 기능성이 부여된 다양한 고성능 정밀기계 부품의 가공공정에서 공구의 특성 개선은 가공 제품의 특성에 밀접한 영향을 줄 뿐만 아니라 초 고가의 공구산업 발전에도 크게 기여하고 있다. 이러한 이유로 인해 이미 오래 전부터 활발하게 연구되어 온 초고경도의 세라믹 박막 기술은 최근의 다양한 공업소재 및 공구부품으로의 응용을 가속화시키고 있다. 특히 Ti기 세라믹 박막은 고경도와 우수한 내마모성을 갖기 때문에 성능향상 및 수명연장 등을 위하여 절삭 공구, 가공공구에 널리 사용되고 있다.

본 연구에서는 Ti기지 세라믹 공구 개발을 위한 기초연구로 R.F. sputtering 공정을 이용하여 경제적이며 고기능성의 Ti기 나노세라믹 박막소자를 제조하여 이들의 특성평가를 진행하였다. 특히 모든 소재의 기능과 특성은 대상소재의 내부 및 표면 미세 조직과 밀접한 관계가 있기 때문에 원하는 고기능성소재를 얻기 위해서는 명확한 미세 조직의 평가를 통한 미세 조직 제어 기술이 요망된다. Ti기 세라믹 박막에 관해 많은 연구가 진행되었지만 본 연구에서 추구하는 nano 미세 조직을 갖는 균일한 세라믹 박막을 합성하기 위해서는 무엇보다도 다양한 공정 조건에서 제조된 박막의 미세 조직을 명확히 진단하고 공정조건을 최적화하는 것이 요구된다.

2. 실험

본 연구에서는 알루미늄 또는 Si substrate위에 R.F. sputtering 공정에 의해 질소분위기에서 Ti target을 써서 Ti기 박막을 증착하였다. 제조된 박막시편의 미세조직과 내부결함구조 및 표면구조를 HRTEM 과 FE-SEM을 이용하여 관찰하였다. 또한 이들 박막의 파괴특성을 조사하고자 TEM sample내에 micro-indentation에 의해 micro-cracks을 도입하여 cracks의 전파 거동을 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰

R.F. sputtering법에 의해 형성된 TiN박막은 약 5 $\mu$ m의 두께로 균일한 막을 형성하고 있었다. 또한 결정립은 약 50~100nm의 nano결정을 이루고 있으며 등축정 조직을 보였다. HRTEM에 의해 관찰된 내부결함구조 및 계면구조 결과를 고찰하였다.