

나노복합체 nc-TiN/a-Si₃N₄ 코팅막의 합성 및 기계적 성질
 Synthesis and Mechanical Properties of nc-TiN/a-Si₃N₄ Nanocomposite Coating Layer

김광호*, 윤석영, 김수현(부산대학교 재료공학부)
 이건환 (한국기계연구원 표면기술연구부)

독립된 티타늄(Ti)과 실리콘(Si) 타겟을 사용하여 DC reactive magnetron co-sputtering 공정으로 Ti-Si-N 코팅막을 SKD 11 합금강위에 합성하였다. 고분해능 TEM 및 XPS 분석들로부터 Ti-Si-N 코팅막은 나노미터 크기의 TiN 결정체들이 비정질 Si₃N₄ 기지에 분산된 나노복합체의 미세구조를 나타내었다. 코팅막의 경도는 11 at.%의 Si 함량에서 39 GPa의 최고 경도값을 나타내었고 이 경우 미세조직은 5nm 크기의 미세한 TiN 결정이 비정질상의 기지에 균일하게 분포된 특성을 보였다. Ti-Si-N 박막내에 Si 함량이 증가할수록 TiN 결정상들은 다배향성을 나타내었고 크기가 감소하였으며 비정질상에 의해 완전히 둘러싸인 형상으로 변화하였다. 높은 Si 함량에서는 질소 소스의 부족현상에 의하여 코팅막내에서 free Si가 나타났다. 상대습도가 증가함에 따라 Ti-Si-N 코팅막의 마찰계수와 마모량이 현저하게 감소하였다. 강재에 대한 Ti-Si-N 코팅막의 마모거동에 있어서 SiO₂ 나 Si(OH)₂ 같은 얇은 윤활막의 형성이 중요한 역할을 하는 것으로 판단되어졌다.