

음극아크증착과 스퍼터링의 하이브리드 공정으로 제조된 TiAlSiN 코팅층의 물성
Mechanical Properties of TiAlSiN Films prepared by hybrid process of cathodic arc deposition and sputtering

양지훈*, 김성환, 정재훈, 변인섭, 정재인

*포항산업과학연구원 소재이용연구그룹 (E-mail: jhyang72@rist.re.kr)

초 록 : 음극아크증착과 스퍼터링을 동시에 사용한 하이브리드 공정으로 제조된 TiAlSiN 코팅층의 물성을 평가하였다. TiAlSiN 코팅층은 음극아크 소스에 Ti-Al 타겟을 장착하고 스퍼터링 소스에는 Si 타겟을 장착하여 아르곤과 질소 가스의 혼합가스 분위기에서 스테인리스(SUS304)와 초경(cemented carbide; WC-15wt.%Co) 기판 위에 제조되었다. 음극아크 소스에 인가되는 전류는 고정하고 스퍼터링 소스에 인가되는 전력을 조절하여 TiAlSiN 코팅층의 Si 함량을 제어하였다. TiAlSiN 코팅층의 Si 함량이 증가하면 코팅층의 구조가 주상정에서 비정질 구조로 변화한다. 이는 Si 함량이 증가하면 코팅층에 형성되는 알갱이 구조의 크기가 줄어들기 때문이다. X-선 회절 결과와 Scherrer's equation을 이용하여 Si 함량에 따른 알갱이 구조의 크기를 계산하면 Si이 없는 코팅층은 약 14 nm의 크기를 보이며 8 at.% 이상의 함량에서 약 2.5 nm로 포화된다. TiAlSiN 코팅층의 경도를 Si 함량에 따라 측정하면 Si 함량이 증가하면 경도도 증가하는 경향을 보이며 약 9 at.%의 Si 함량에서 3200 Hv로 최대가 되고 이후에는 감소한다. TiAlSiN이 코팅된 스테인리스 시편을 대기에서 열처리하고 시편 무게 증가를 측정하여 코팅층의 내열성을 평가하였다. Si 함량이 증가하면 내열성도 향상되는데 14.4 at.%의 Si 함량에서 700℃ 까지 무게 증가가 없으며 900℃ 까지 0.43 mg의 증가를 보인다. 본 실험을 통해서 얻어진 TiAlSiN 코팅층은 비교적 높은 경도와 내열성을 확보하여 절삭공구 보호막 코팅 소재 등으로 활용이 가능할 것으로 판단된다.