

AlCr계 절삭공구 코팅의 미세조직 및 우수한 기계적 물성 분석
Analysis microstructure and mechanical properties of AlCr-based cutting tool coatings

임기성^{a,*}, 김영석^a, 박혜진^a, 문상철^a, 정세일^b, 김광식^b, 박영균^b, 김기범^a
^a세종대학교 나노신소재공학과(E-mail:limgs78@hanmail.net), ^b(주)와이지-원

초 록: 최근 절삭공구산업은 자동차, 항공기, IT, 선박, 에너지 등 첨단산업의 증가로 인해 CGI, CFRP, 내열합금 등 난삭제의 수요가 증가하고 있다. 난삭제는 고내열, 고경도, 초경량 같은 특성을 지니며 우수한 기계적 물성을 갖지만 가공의 어려움이 있어 산업에 적용하는데 한계가 있다. 이러한 한계를 극복하기 위해 개발된 가공기술 중 하드 코팅은 공구코팅비용 대비 공구의 표면경도와 수명을 효율적으로 향상시킬 수 있다고 알려져 있다. 대표적인 하드코팅으로는 AlN계, TiN계 코팅이 있다. 이러한 코팅의 경우 높은 기계적 물성과 우수한 내마모성으로 인해 절삭공구의 성능을 향상시킬 수 있기 때문에, 많은 연구가 진행되고 있으며 절삭공구산업에서 각광받고 있다. 기존 선행연구 결과에 따르면 질화물 코팅의 우수한 물성은 질화물(Nitride) 생성 및 질화 공정에 의한 코팅층의 고밀도화에 의해 나타난다고 알려져 있다. 그 중에서 AlCrN coating은 우수한 내마모성 및 향상된 고온경도를 갖고 있다. AlCrN based coating에 미량의 원소를 첨가하여 기존 AlCrN coating의 기계적 특성을 더욱 향상 시킨 coating은 일반적인 고성능 코팅 대비 공구수명이 길다고 알려져 있으며, 전반적으로 우수한 특성에 의해 전 세계적으로 습식 및 건식 기계 가공 용도로 사용되고 있다.

본 연구에서는 AlCrN based coating에 미량의 원소를 첨가한 coating의 우수한 기계적 특성의 원인을 규명하기 위해 텅스텐카바이드(WC) 기관 위에 아크 이온 플레이팅 장비를 이용하여 AlCrN based coating을 증착 시킨 sample을 분석하였다. 결정구조 및 상 분석을 위해 X선 회절분석(XRD)을 실시하였으며, 미세 구조를 분석하기 위해 전계방출형 주사전자현미경(FE-SEM), 투과 전자현미경(TEM) 분석을 실시하였다. 또한 코팅층의 화학적 성분 분석을 위해 EDX분석을 실시하였으며 기계적 특성 평가를 위해 나노압입시험(Nano-indentation test)을 진행하였다.

“This work was supported by the Technological Innovation R&D Program (S2343384) funded by the Small and Medium Business Administration (SMBA, Korea)”