

6xxx계 알루미늄 압출용 SKD61 금형소재에 TiN, CrN의 마찰·마모 거동  
 Friction and wear characteristics behaviors of TiN and CrN coating on SKD61 extrusion mold material for 6xxx Aluminium

김민석, 김상호\*  
 한국기술교육대학교 신소재공학과(E-mail:shkim@kut.ac.kr)

**초 록:** 열간금형용강인 SKD61은 압출금형재로서 널리 사용되고 있으며, Al압출금형의 장수명화를 위한 방안으로 SKD61에 높은 경도를 갖는 TiN, CrN을 코팅하여 마모 시험을 실시하였다. 마모시험하중과 온도의 변화를 통해 각각의 코팅층의 마찰·마모 특성을 비교할 수 있었으며, 마모시험의 데이터는 직선왕복동 마모시험기를 사용하여 수집하였다.

1. 서론

현재 각광을 받고 있는 TiN코팅은 뛰어난 내마모성과 내식성에 의해 punching, forming, mold, tool등에 폭넓게 사용되고 있으며, 금형분야에 있어서 300~500℃의 낮은 처리온도는 모재의 경도 및 치수 변화가 적어 금속가공현장에서 생산성과 품질향상을 위해 상당 부분에 TiN코팅을 적용하고 있다.[1-2]

CrN코팅은 고온 내식성이 뛰어나 6가 Cr을 부산물로 발생하여 공해를 일으키는 기존의 습식 도금방법인 Cr도금법을 대체할 수 있으며, 높은 내마모성 및 내산화성, 우수한 밀착강도, 고경도, 고온고속 및 고압과 같은 가혹한 마찰 조건하에서도 매우 우수한 성능을 나타낸다.[3-4]

본 연구에서는 Al 압출금형으로 많이 사용되고 있는 열간금형용강인 SKD61의 코팅에 따른 기계적 표면특성의 변화를 알아보기 위해 TiN, CrN을 코팅을 함으로써 마찰·마모 특성을 관찰하였다.

2. 본론

본 연구에서는 열간금형용강인 SKD61을 시험편(pin)의 모재로 선정하였고, 상대 시험편(disc) 모재로는 알루미늄(Al 6xxx)을 사용하였다. TiN, CrN의 마찰·마모 특성을 비교하기 위하여 직선왕복동 마모시험기를 사용하였으며, 마모시험조건은 표 1과 같이 대기압, 무윤활 조건하에서 수행되었다. 시험하중은 15, 20, 40kgf로 변화시키고, disc를 100℃로 가열했을 때의 마찰계수를 측정하였다. 각 실험은 600sec동안 진행하였으며, pin의 왕복속도는 5hz로 일정하게 하였다. SKD61과 알루미늄 시험편은 마모시험기에 맞게 가공되었으며, 그림 1과 같다.

Table. 1. Experimental conditions

Load	15, 20, 40kgf
Temperature(Disc)	50, 100℃
Times	600sec
Frequency(Pin)	5hz
Others	Atmospheric pressure, Dry wear

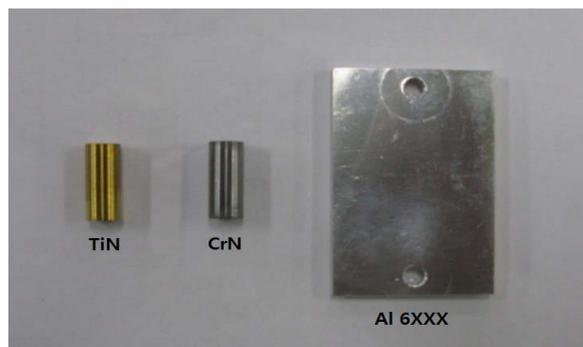


Fig 1. Shape of pin and disk test piece

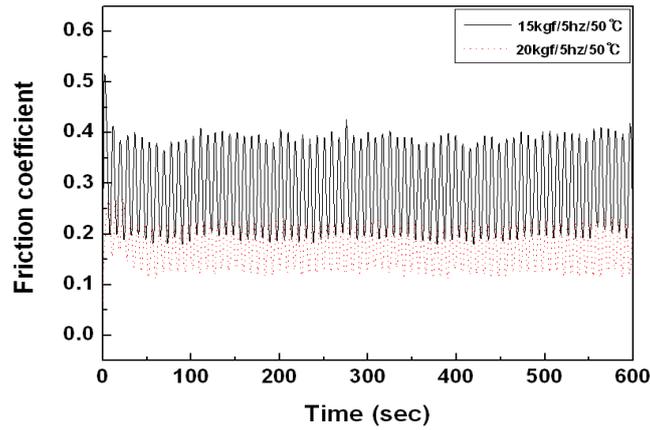


Fig 2. Comparison of the friction coefficient for specimens of TiN at different load

### 3. 결론

본 연구에서는 pin 형태로 가공된 SKD61시편에 TiN, CrN을 코팅하여 마찰·마모 특성을 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 시험하중이 증가함에 따라 TiN, CrN 코팅에 대한 마찰계수는 각각 감소하였다.
- (2) disc온도에 따른 마찰계수의 차이는 관찰할 수 없었다.
- (3) 동일하중에 대한 마찰계수는 CrN 코팅이 TiN 코팅에 비해 감소하는 결과를 보였다.

### 참고문헌

1. 장정환, 탁성훈, Qi Zhang, 구재준, 류성기, 한국기계가공학회 2009년도 춘계학술대회, 6 (2009) 33-36.
2. S. Y. Yoon, K. O. Lee, S. S. Kang, K. H. Kim, Journal of Materials Processing Technology, 20 (2002), 260-265.
3. 김갑석, 김형준, 김상식, 한진건, 한국표면공학회 1995년도 춘계 학술발표회 초록집, 5 (1995) 54.
4. 이동복, 김기영, 한국표면공학회 2001년도 추계 학술발표회 초록집, 11 (2001) 42.