

나노 복합구조를 활용한 슈퍼코팅막기술 개발



초음속으로 비행하고, 착륙할 때마다 상당한 압력을 받는 전투기 부품은 400℃ 이상의 높은 온도와 극한의 부식 환경에도 변화가 없어야 한다.

이를 위해서는 소재의 한계를 뛰어넘어 부품에 다양한 성질을 부여할 수 있는 특수한 표면처리 작업이 필요하다.

첨단표면공정그룹 박인욱 수석연구원이 이끄는 연구팀이 소재 표면에 나노 복합구조를 갖춘 코팅막을 형성하는 방식으로 부품의 성능을 향상시키는 다기능성 슈퍼코팅막 원천기술을 개발했다.

연구팀은 불규칙한 형상의 결정입자*와 비정질입자**를 초고온의 플라즈마 상태에서 혼합하여 나노 수준의 균일한 조성을 갖는 다양한 종류의 나노 복합구조 구현에 성공했다.

* 질화물, 탄화물, 산화물, 브롬화물 등

** 세라믹, 금속, 다이아몬드 구조 탄소재료 등

나노 복합구조를 지닌 슈퍼코팅막은 혼합방식에 따라 내마모성, 내열성, 내식성, 내산화성 등 한 번의 코팅으로 최대 5가지 특성을 부여할 수 있으며, 부품의 용도에 따라 원하는 특성을 선택적으로 강화할 수도 있다.

지금까지의 표면처리가 도금과 같이 특정 화합물을 물에 용해시켜 금속에 덧입히는 습식방식이었던 것과 달리 개발된 기술은 진공 플라즈마 상태를 활용한 건식방식이다. 따라서 습식 과정에서 발생하는 폐액이나 독성물질 배출

이 없어 작업자의 안전을 보장하고 환경 친화적이라는 장점도 지닌다.

연구팀은 항공기 부품을 정밀하게 가공할 수 있는 절삭공구용 코팅막기술 개발을 위해 한국야금(주)와 약 2년여의 공동연구 끝에 성과를 냈다.

기술 이전을 앞두고 있는 절삭공구 전문기업 한국야금(주)는 상용화를 통해 해외 제품보다 약 20% 낮은 가격으로 고성능 절삭공구를 국내 생산할 계획이다.

특히 그동안 스위스 등의 리딩기업에 의존해 온 코팅장비의 최적 작동조건을 기업이 자율적으로 설정할 수 있어 코팅막을 바꿀 때마다 지급했던 2~3천만 원 가량의 해외 기술료도 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

세계 코팅시장은 연평균 8%의 성장률을 기록하며 2026년에는 연간 약 13억5천만 달러 규모로 확대될 전망이며, 현재 국내 코팅시장은 연간 약 2,000~2,500억 원 규모이다. 한편 이 기술은 2017년 12월 한국공학한림원이 선정한 '2025년 대한민국의 삶을 변화시킬 미래기술 100가지'에 선정됐다.

