

탄소나노튜브 양산 길 열렸다!

생기연 김성완 박사팀, 나노 질화기술 개발 ... 윤활코팅도 쉽게 처리

철강 표면에 나노크기의 질소를 흡착시켜 강도와 내마모성을 향상시키고 변형을 최소화할 수 있는 기술이 국내 연구진에 의해 세계 최초로 개발됐다.

한국생산기술연구원(원장 김기협) 플라즈마응용팀 김성완 박사팀은 고진공에서 고밀도의 플라즈마 에너지를 발생시키는 방법으로 철강표면에 나노(Nano) 크기의 질소를 흡착시킬 수 있는 질화기술을 세계 최초로 개발했다고 6월20일 발표했다.

질화는 철강 표면에 질소를 확산시켜 표면층을 단단하게 하는 열처리 공정을 말한다.

김성완 박사팀이 개발한 기술은 분자가 아닌 원자상태로 이온화된 질소에 의한 질화방법으로 ATONA (Atomic Nitriding) 이름이 붙었다.

기존의 플라즈마 질화방법으로는 열처리 후 철강표면에 흡착되는 질소가 1-2마이크로미터 크기의 결정립을 보이는 반면, ATONA 처리 후의 미세조직은 10~50나노미터 크기의 결정립을 보이는 것으로 나타났다.

나노크기의 미세한 원자상태로 질화가 진행된다는 것은 넓은 표면적에도 질소가 깊고 빠르게 흡착된다는 것을 의미하는 것으로, 질화시간을 단축하면서도 철강 내부의 경도 저하 없이 높은 품질의 열처리를 할 수 있으며 열처리 뒤에도 색상 및 가공 면의 변화가 없어 코팅 등 후 가공도 쉽게 할 수 있다

또 기술응용을 통해 자동차 피스톤링, 에어컨 베인 등에 밀착력이 높으면서도 마찰계수가 낮은 윤활코팅 DLC(Diamond Like Carbon)를 간단하게 처리할 수 있어 양산화가 전망된다.

ATONA를 활용하면 <꿈의 신소재>로 불리는 탄소나노튜브 양산도 앞당길 수 있을 것으로 예상되고 있다.

ATONA 처리 후 질소를 환원시키고 바로 암모니아 등 탄소를 함유한 기체를 투입하면 철강표면에 남은 순철을 촉매로 한 탄소나노튜브가 만들어지기 때문이다.

이에 따라 철강 표면에 형성되는 탄소나노튜브를 실용화하는 것도 세계 최초가 될 전망이다.

연구팀은 탄소나노튜브의 높은 열전도 특성을 살려 스테인리스 열교환기의 히트싱크, 자동차의 브레이크 디스크 등에 활용하는 실험을 진행하고 있다.

김성완 박사는 “ATONA는 열처리 원천기술을 혁신했다는 점에서 의미가 크다”면서 “ATONA 기술을 응용하면 금형공구의 신속 정밀한 처리, 자동차부품의 저온처리가 가능해져 관련부품의 국제경쟁력을 대폭 향상시킬 수 있을 것”이라고 강조했다.

이에 따라 자동차부품 및 정밀기계부품의 제조단가를 크게 낮출 수 있어 관련 중소기업들의 관심이 고조되고 있는 것으로 알려졌다.

연구팀은 열처리가 기계부품 분야의 핵심 제조공정인 만큼 해당기술이 확산되면 경쟁국인 일본과 중국을 따돌릴 수 있을 것으로 보고 있다.

자동차부품만 하더라도 열처리 공정이 전체 공정의 37%에 이를 만큼 비중이 높기 때문이다. <저작권자 연합뉴스 - 무단전재·재배포 금지>

<화학저널 2007/06/20>