

나노인덴테이션 시험시 재료의 탄성·소성 변형거동  
( Elastic and plastic behaviors of materials during the  
nanoindentation testing )

김지수, 윤준도, 김봉섭\*, 고철호\*, 이홍림\*, 양현윤\*\*, 조상봉\*\*  
경남대학교 재료공학과  
경남대학교 공동기기센터\*  
경남대학교 기계자동화공학부\*\*

나노인덴테이션은 시편에 압자를 나노깊이로 침투시켜 재료의 기계적 특성을 평가하는 기법이며 장비이다. 압자를 재료표면에 침투시킴으로서 특성을 분석하는 압입시험에 의한 경도측정의 한계점은 실제 표면 아래에서의 물질의 변화를 관찰할 수가 없다는 것이며 더욱이 나노인덴테이션의 경우 전 세계적으로 많은 연구로 표준화 작업이 이루어지고 있지만 시편과 압자의 작용범위가 서브마이크론 정도로 작아서 실제적 재료의 변위를 정확하게 파악하기가 힘들다.

본 연구에서는 나노인덴테이션에서 발생하는 재료의 탄성회복거동에 관한 연구를 통해 시편에 최대하중이 가해졌을 때의 압자와 시편과의 접촉면적을 결정하고 올리버-파 방법의 타당성에 관한 연구를 하였고 또한, 금속의 상태 즉, 가공경화를 일으키는 재료와 어닐링된 재료에서의 응력분포와 변형분포를 연구하여 압입시험시 발생하는 파일업과 싱크인의 메카니즘을 규명하였다. 위 두 가지 연구에 대해 유한요소분석법을 사용하여 변형양상을 밝혀내고 실험데이터와 비교·분석하였다.