

## AFM 스캐너용 초정밀 스테이지 개발

김유식(한라공조), 문준희\*(서울대 마이크로열시스템연구센터), 박희재(서울대 기계항공공학부)

주제어 : AFM Scanner, 탄성힌지, 압전소자, 마이크로 스테이지

표면을 원자단위까지 측정할 수 있는 AFM(Atomic Force Micro- scope)은 초정밀 산업의 차세대 검사, 측정 장비로 떠오르고 있다. AFM은 나노미터 이하의 수직 분해능과 수평 분해능을 가지고 시편의 표면 형상을 3차원으로 측정하는 장비이다. AFM은 측정대상의 표면과 탐침 사이의 원자간의 힘을 측정하여 표면의 위치정보를 얻는다. 이러한 기술로 나노미터 레벨의 표면측정이 가능해진 것은 무엇보다 초정밀 위치결정기구에 의한 것이다. 초기의 AFM은 압전소자에 직접 시편이나 탐침을 연결시켜 표면을 측정하는 튜브형 압전소자 구동기를 사용하였다. 이러한 구동의 방법은 높은 강성과 빠른 응답을 가지고 시편을 측정할 수 있지만, 넓은 영역에서의 표면측정결과는 아주 큰 왜곡의 원인이 된다. 이러한 왜곡은 압전소자를 Guide Mechanism이 없이 구동하여 생기는 각축방향 운동의 상호간섭 및 기생운동이 원인이다. 본 연구에서는 AFM의 여러 가지 구동조건을 만족하고 기존의 AFM Scanner의 단점을 보완하기 위해서 압전소자와 탄성힌지를 이용하여 초정밀 위치결정기구를 개발하였다. 빠른 응답과 왜곡이 없는 넓은 측정 영역을 갖기 위해서 압전소자와 탄성힌지를 이용하여 레버와 Guide Mechanism을 설계 하였고 좋은 동특성을 얻기 위한 연구를 수행하였다. 위치 정밀도를 높이기 위하여 시스템 Identification을 수행하였고 디지털 제어기를 이용하여 페루프제어를 하였다.



Fig. 1 Manufactured precision stage for AFM scanner

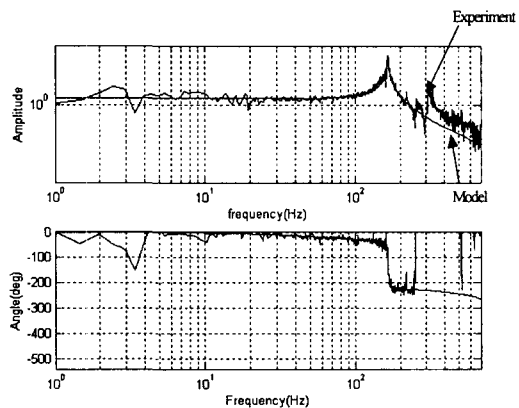


Fig. 2 Frequency responses of the identified model and experiment