

복합재료 주축계의 동적 해석

허성남*(창원대학교 기계설계공학과 대학원), 최영휴, 조치룡(창원대학교 기계설계공학과)

주제어 : Composite spindle(복합재료 스피들), Stiffness matrix(강성행렬), Orthotropic(직교이방성), Dynamic characteristic(동특성), Natural frequency(고유진동수)

가공시간 단축을 통한 생산성 향상에 대한 요구가 증대됨에 따라 공작기계의 고속화에 대한 관심이 높아지고, 연구개발이 꾸준히 진행되고 있다. 공작기계의 고속화를 위해서는 무엇보다 주축시스템의 고속화가 우선적으로 해결되어야 한다. 주축의 경우, 최근에는 구조재료적 장점을 가진 복합재료를 이용한 주축시스템 개발에 대한 연구가 국내외에서 시도되고 있다.

복합재료는 높은 비강성과 비강도, 진동에 대한 고감쇠 등의 특성으로 기존의 강철구조에 비하여 경량화 및 정동적인 안정성을 얻을 수 있다. 뿐만 아니라, 복합재료의 우수한 댐핑 효과로 채터의 발생도 억제할 수 있다. 또한, 기존의 공작기계 주축의 주요한 부품 소재인 강철과 알루미늄의 비강성 및 감쇠 물성은 서로 상반된 물성으로 두 특성을 동시에 높은 값으로 유지하는 것은 어려우나, 복합재료는 높은 비강성과 감쇠 특성을 동시에 만족하므로 기존 주축부의 문제점을 해결할 수 있다.

본 연구에서는 Beam의 강성행렬을 이용하여 복합재료 스피들의 강성행렬을 유도하였으며, 이로부터 복합재료 스피들의 고유진동수, 고유모드, 위험속도 및 불평형 응답 특성 등을 해석하였다. 그리고, 상용 구조해석 프로그램인 ANSYS의 해석결과와 비교하였다.

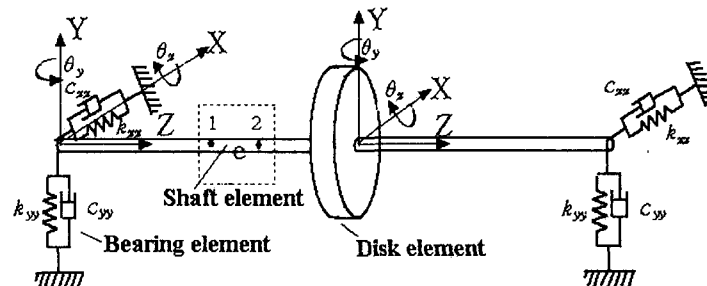


Fig. 1 The F.E.M. model of a rotor-bearing system

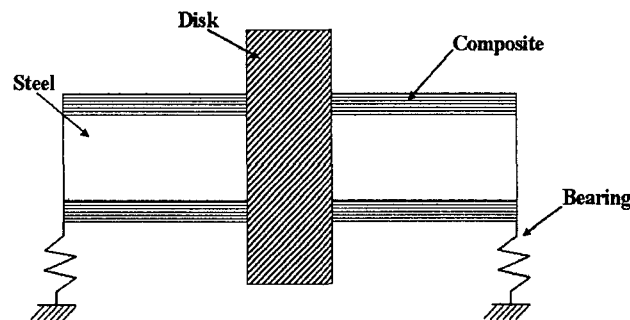


Fig. 2 Analysis model of a rotor system