

DQ변환에 기초한 베어링리스 모터의 모델링

노명규*(충남대 메카트로닉스공학과), 한아름(충남대 메카트로닉스공학과)

주제어 : 베어링리스 모터, 편심, bearingless motor, magnetic bearing, radial force, permanent magnet

공작기계나 산업 기계의 최근 발전 추세는 출력 증대 및 생산성 향상을 위한 고속화와 소형화이다. 베어링리스 모터는 자기부상 기술과 모터 기술을 결합하여 하나의 회전자와 고정자를 이용하여 자기 부상과 회전을 동시에 실현하는 기술이다. 자기베어링과 모터가 하나로 결합됨으로써, 회전축의 길이가 줄어들게 되고 이에따라 고속운전이 가능하다.

그림 1.은 기존의 자기베어링과 베어링리스 모터의 비교를 보여준다.

베어링리스모터는 회전시 마찰이나 마모가 없고, 고속 회전이 가능하며 전기적으로 능동 제어를 함으로써 초정밀 회전 및 미소 변위제어가 가능한 장점을 갖는다.

이러한 이유로 최근 베어링리스 모터에 대한 연구가 활발히 진행중이다. 그러나, 기존 연구의 문제점은 베어링리스 모터에 대한 일관된 모델이 부재하여 베어링리스 모터 설계기술을 축적하는데 어려움이 있다.

본 논문에서는 베어링리스 모터를 기술하는 모델을 체계적으로 제시하고자 한다.

즉, 베어링리스 모터의 모델 수립과 입력 전압과 전류의 힘이나 토크와의 관계, 그리고 회전체 위치변화에 따른 자기부상력의 변화 등을 일관된 모델을 통해 기술하고자 한다.

또한 좌표변환을 통하여 자기부상력과 회전 토크의 decoupling 필요성과 수학적 모델링 과정을 기술하였다.

이러한 모델을 통해 베어링리스 모터의 체계적 simulation이 가능하고 더 나아가 설계기술을 축적할 수 있을 것으로 기대된다.

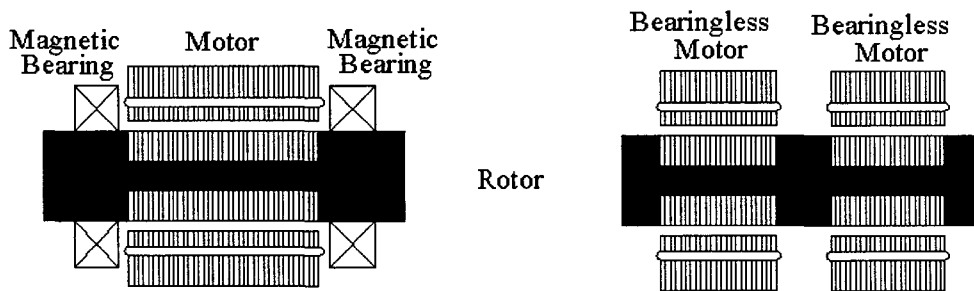


그림 1. 자기베어링에 의해 지지된 회전축과 두 개의 베어링리스 모터를 가진 회전축