

압전 재료로 구동되는 펌프를 이용한 실린더의 위치 제어

김진숙*(인하대), 최승복(인하대)

주제어: 압전 펌프, 슬라이딩 모드 제어기(SMC), 접동 예측 슬라이딩 모드 제어기(SMCPE)

본 논문에서는 압전 세라믹으로 구동되는 새로운 방식의 소형 유량 펌프를 개발, 제작하였으며, 개발된 펌프의 유량 제어 성능을 평가하기 위해서 실린더의 위치 제어를 수행하였다. 이를 위하여 본 논문에서는 디스크 타입의 압전 재료를 사용하여 다이어프램 방식의 유량 펌프를 제안하였다. 제어 전압에 의해 압전 작동기에 부착된 다이어프램의 상하 운동으로 인하여 챔버 내의 압력 변화가 발생하게 되며, 이를 통하여 압전 펌프의 토출 유량의 압력을 제어하게 된다. 먼저 압전 작동기를 포함한 펌프의 동적 모델링을 유도한 후 유한요소해석 결과와 비교 검증하였다. 유도된 모델링을 이용하여 시뮬레이션을 수행하였으며, 이를 통하여 압전 펌프의 성능을 평가하였다. 또한 압전 펌프의 유량 제어 성능을 입증하기 위해서 실린더와 연계된 전체 시스템의 동적 지배 방정식을 유도한 후 실린더의 정확한 위치 추적 제어를 위하여 슬라이딩모드 제어기(SMC)와 시스템의 불확실성과 외란을 고려한 슬라이딩 모드 제어기(SMCPE)를 구성하였다.

