

## Microcontroller를 이용한 박형 초음파모터의 구동특성

정성수, 전호익, 정현호, 박태곤  
창원대학교

### Driving Characteristic of The Thin Type Ultrasonic Motor using Microcontroller

Seong-su Jeong, Ho-ik Jun, Hyonho Chong, Tae-gone Park  
Changwon National University

**Abstract :** 박형초음파모터의 구조는 그림 1(a)와 같이 크로스형태의 얇은 스테이터에 윗면과 아랫면에 각각 8개의 압전세라믹이 부착된 형태이다. 압전세라믹의 분극방향은 로터와 접촉하는 스테이터의 A, B, C, D 네 개의 타점에서 순차적인 타원변위가 생성되도록 결정된다. 유한요소해석프로그램인 ATILA 5.2.4를 사용하여 최적설계를 한 결과 폭 3[mm], 길이 18[mm], 두께 1.8[mm], Brass 재질, Mid surface clamp 조건에서 입력전압 18[Vrms]일 때 0.3[ $\mu\text{m}$ ]의 변위를 보였다. 최적설계된 모델을 제작하였고, 정확한 실험결과를 얻기 위해서 푸쉬풀게이지, x-y스테이지, rpm메타, 토크게이지를 이용하여 실험테이블을 구성하였다. 그림 1(b)는 마이크로컨트롤러를 이용한 구동 드라이버를 보여준다. 한 주기에서 1/4분주의 순차적인 네 개의 구형파를 생성하고, 이를 push-pull회로를 통하여 90도의 위상차가 나는 정현파를 생성하여 초음파 모터의 구동전원으로 사용한다. 엔코더와 AD 컨버터를 이용하여 정속도 운전을 위한 피드백 제어가 된다. 제안된 구동드라이버를 이용하여 측정된 결과, 구동 주파수 88.6[kHz], 입력전압 [40Vrms], preload 0.2[N]에서 130[rmp]의 속도와 25[gfcm]의 토크특성을 보였다. 입력전압을 증가시킬수록 속도는 선형적인 증가를 보였고, 토크는 이와 반대로 감소하는 특성을 보였다. 피드백 제어회로가 없는 경우에는 preload 변화에 따른 극심한 속도 변화를 보였고, 피드백 제어를 하였을 경우에는 0.2~0.4[N]의 범위에서 정속도 운전이 가능함을 확인하였다. 기존의 주파수발생기와 파워 앰프를 이용한 구동장비와의 특성비교에서도 큰 차이를 보이지 않았으며, 장시간의 운전에도 안정적인 구동이 가능함을 확인하였다.

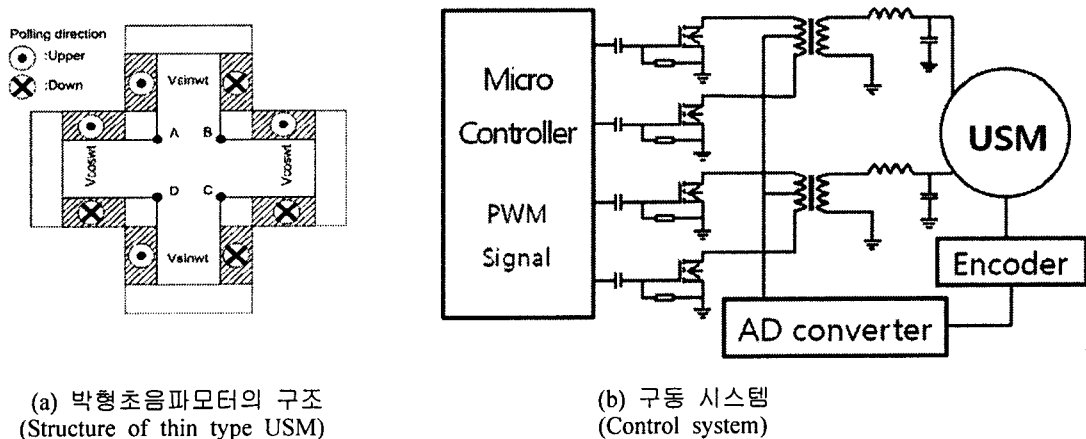


그림 1. 박형초음파모터의 구조 및 구동 시스템.

Fig. 1 The structure and control system of the thin-type ultrasonic motor.

**Key Words :** Ultrasonicmotor, USM, Cross shaped stator, ATILA, Elliptical motion