

## Thin-type 초음파모터의 구동특성연구

정성수<sup>1</sup>, 전호익<sup>1</sup>, 정현호<sup>1</sup>, 김종욱<sup>1</sup>, 박민호<sup>2</sup>, 박태근<sup>1</sup>

<sup>1</sup>창원대학교, <sup>2</sup>국방기술품질원

### A study on driving characteristics of thin-type ultrasonic motor

Seong-su Jeong<sup>1</sup>, Ho-ik Jun<sup>1</sup>, Hyonho Chong<sup>1</sup>, Jongwook Kim<sup>1</sup>, Minhoo Park<sup>2</sup>, Tae-gon Park<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Changwon National University, <sup>2</sup>Defense Agency for Technology and Quality

**Abstract :** Thin-type 초음파모터의 구조는 크로스형태의 얇은 스테이터에 윗면과 아랫면에 각각 8개의 압전세라믹이 부착된 형태이고, 압전세라믹의 분극방향은 로터와 접촉하는 스테이터의 중심부인 네 개의 타점에서 순차적인 타원변위가 생성되도록 결정된다. 유한요소해석프로그램인 ATILA 5.2.4를 사용하여 형태, 길이, 두께, 스테이터 재질, 클램프특성이 최적설계된 모델을 제작하였고, 푸쉬풀 게이지, x-y 스테이지, rpm 미터, 토크 게이지, 엔코더, AD컨버터를 이용하여 피드백 제어 구동시스템을 구성하였다. 그림 1은 마이크로컨트롤러(ATmega)와 피드백회로를 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. 피드백 회로인 엔코더와 AD 컨버터는 초음파모터의 속도를 피드백하여 정속도 운전을 위한 전압제어에 사용되었다. 특성 측정 결과, 제품화된 드라이버와 비교하여 큰 차이를 보이지 않았고 피드백 회로를 통하여 부하변화에 따른 속도의 극심한 변화를 0.2~0.4[rpm]의 범위에서 정속도 운전이 가능하였으며, 장시간의 운전에도 온도 및 속도특성이 안정적인임을 확인하였다.

**Key Words :** Ultrasonic motor, USM, Cross shaped stator, Microcontroller, Feedback control, ATILA

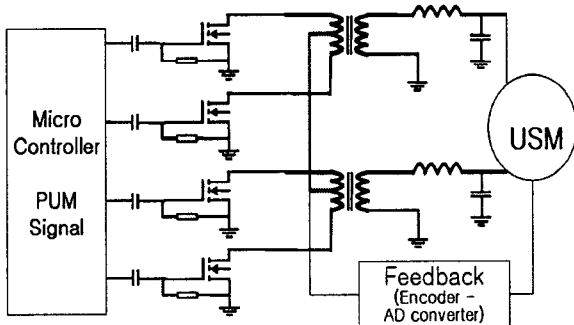
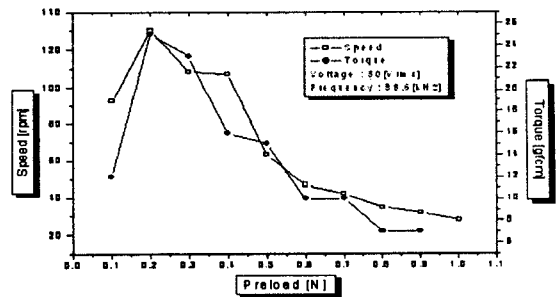
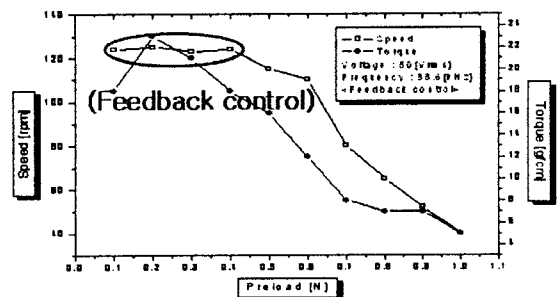


그림 1. Thin Cross 초음파모터의 구동 시스템  
Fig. 1 The control system of the thin type ultrasonic motor.



(a) No feedback control



(b) Feedback control

그림 2. 프리로드(Preload)에 따른 속도 및 토크특성  
Fig. 2 Characteristics of speed and torque depending on preload