

## Flexural Beam의 형상에 따른 초음파 물체 이송시스템의 이송특성에 관한 연구

정상화(조선대 기계공학과), 김택현(조선대 기계정보공학과), 신병수\*, 차경래(조선대 대학원 기계공학과)

주제어 : Object transport system (물체이송장치), Ultrasonic wave generator (초음파발생장치), Excitation frequency (가진주파수), Ultrasonic wave excitation (초음파여기), Phase-difference (위상차), Progressive frequency (진행주파수), Flexural beam (탄성빔)

현대 산업에서는 보다 빠르고, 보다 정교한 이송 시스템이 요구되고 있으며, 이는 생산성 향상과 생산 자동화에 직접 관련되는 사항으로 이에 대한 투자와 개발이 병행되고 있다. 초음파를 이용한 이송 시스템은 정밀하고 손상에 민감한 부품들의 이송에 적합한 좋은 특성을 가지고 있다. 최근에는 반도체 및 광산업이 발달함에 따라 자기에 영향을 받는 반도체 부품이나 접촉력에 따라 표면손상을 일으키는 광소자들을 결함 없이 안전하게 이송하기 위한 새로운 시스템의 개발이 요구되고 있다. 접촉력에 의한 렌즈표면 손실, 자기에 의한 전자적 배열의 손상으로부터 안전한 이송방법이 바로 초음파에 의한 이송이다. 초음파를 이용한 구동기에 대한 연구는 1980년대 말부터 미국과 일본을 중심으로 진행되고 있다. 지금까지의 대부분의 연구들은 모터 소음을 줄이기 위한 목적으로 초음파 로터리 모터에 대한 연구들이었다. 그리고 최근에 이송하고자 하는 물체를 직접 초음파로 여기하여 이송하는 방식은 활발히 연구중에 있으나 아직 실용화되지는 않았다.

본 연구에서는 초음파 여기를 이용한 물체 이송 시스템을 개발하였다. 또한 개발된 이송 시스템을 서로 다른 응용분야에 적용하기 위하여 이에 적합한 Flexural Beam의 형상을 개발하고, 각각의 형상에 따른 이송특성을 연구하였다. Flexural Beam은 동일한 단면 형상에 길이를 350mm, 500mm, 600mm로 변화시킨 것과, 동일한 길이에 단면 형상을 직사각형 모양과 'U'자 모양으로 변화시킨 것을 사용하여 길이변화에 따른 물체의 이송특성과 단면형상의 변화에 따른 물체 이송특성을 파악하였다.

Flexural beam의 형태 변화에 따른 이송 시스템의 성능과 이송특성을 파악하기 위해 Flexural Beam 각각의 형상에 따른 진행주파수 발견, 위상차와 이송방향과의 관계, 그리고 진행주파수와 이송방향과의 관계 등을 실험하였다. 실험결과 Flexural Beam의 형상에 따라 각각의 다른 이송특성을 발견할 수 있었는데, Flexural Beam의 단면 형상이 동일할 경우에는 Flexural Beam의 길이나 폭에 관계없이 동일한 위상차에서 최고 이송속도를 갖지만, 단면 형상이 다를 경우에는 각각의 단면 형상에 따라 각기 다른 위상차에서 최고 이송속도를 보이는 것을 알 수 있었다.

본 연구에서는 Flexural Beam 형태 변화에 따른 이송특성 실험을 통해 Flexural Beam의 형태가 이송특성에 가장 많은 영향을 미친다는 것을 규명하였다. 또한 연구를 통해 얻어진 데이터들은 각각의 응용분야에 따른 실제 산업현장에 적절히 적용될 수 있을 것으로 기대된다.

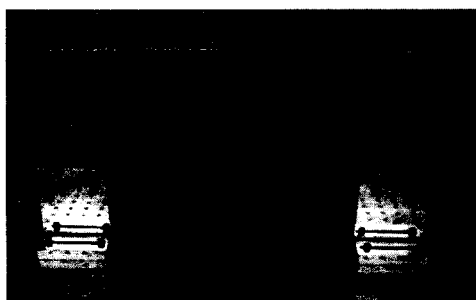


Fig. 1 Experimental apparatus of an object transport system

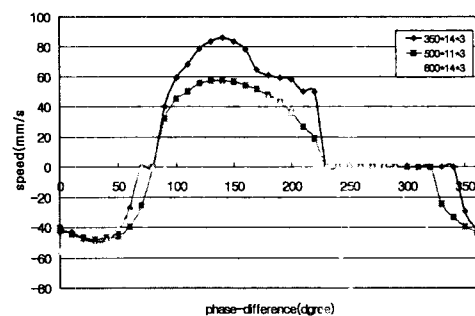


Fig. 2 Speed according to phase difference