

원추형상을 이용한 비구면 형상가공기술

이상민(한국산업기술대학교석사과정), 박철우(한국산업기술대학교 교수)

주제어 : LSM(Locus Shaping Method), DTM(Diamond Turning Machine)

현재 비구면렌즈를 만들기 위해서는 다양한 방법이 있다. Glass종류의 가공시 초정밀 절삭가공기(DTM)에서 가공하거나 정밀 연삭기를 가지고 가공하게 된다. 이 과정에서 렌즈 표면에 공구 흔적이나 표면거칠기 개선을 위해 연마작업을 하게 되는데, 사용하는 장비가 폴리싱 머신이다. 축대칭인 폴리싱 머신의 경우 X, Z, θ 로 동시 3축제어가 가능하다. 하지만 이 장비의 경우 연마에서 원하는 형상정밀도와 표면거칠기를 얻기위해 각축들의 위치정밀도와 분해능이 높은 부품을 사용하여 기계자체가 고가라는 점이 단점으로 작용한다. 이러한 점을 LSM을 통해 보다 저렴한 가격에 설계하여 축대칭인 비구면 형상을 가공하는 방법에 대해 연구하였다. LSM이란 Locus Shaping Method로 얻고자 하는 형상(구면, 비구면)을 원뿔의 궤적에 따라 형상가공하는 이론을 말한다.

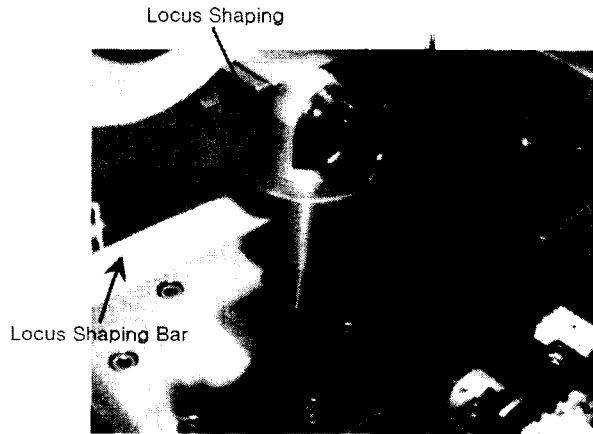


fig. 1 Locus Shaping

fig. 1은 원추뿔과 원추뿔을 지지하는 지지대에 사진이다. 원추뿔의 궤적을 지지대와 접촉하여 형상을 만든다.

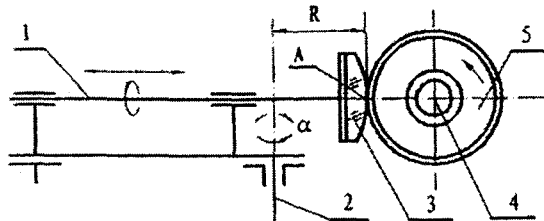


fig. 2 LSM 기계적 구조

fig. 2는 LSM를 이용한 비구면 형상가공기를 도식적으로 표현한 그림이다. part 1은 렌즈부를 회전시키는 스피너이고, part 2는 렌즈부 회전 스피너를 회전시키는 스윙 스피너에 해당한다. part 3은 workpiece이며, part 4는 연삭숫돌을 회전시키는 회전스피너이고, 5번은 연삭숫돌이다. A는 렌즈소재와 연삭숫돌간 접촉하는 point부분이며 α 는 스윙하는 각도를 나타낸다. fig. 1의 Locus Shaping은 fig. 2에서 part 2에 해당하는 부분에 설계되어 원뿔의 궤적에 따라 형상가공을 한다. 본 연구를 통해 Locus Shaping의 tilt되는 값에 따라서 축대칭인 비구면형상(포물선, 타원, 쌍곡선)을 가공할 수 있다는 것을 실험을 통해 알 수 있다.