

CODE-V를 이용한 망막영상 측정장비 설계

Design of Measurement Instrument of the Retina Image

by CODE-V

이숙희*, 이영춘**, 양연식***

*원광대학교 의과대학원, **원광대학교 의과학연구소, ***원광대학교 의과대학
ssuk9720@dreamwiz.com

본 논문은 안과진료에 사용되는 3차원 망막영상 측정장비에 관한 것으로, 광학설계 프로그램 (CODE-V)을 이용하여 망막영상에 대한 최적 설계를 검토하였다. 영상을 평면화 및 3차원화하여 보다 실제에 근접하게 하는 연구는⁽¹⁾⁻⁽⁵⁾ 지속적으로 진행되고 있으며, 이러한 결과가 실제 적용되어 유용하게 사용되고 있다. 현재 안과에서 안구의 망막을 측정하는 대표적인 영상장비로 SLO가 있으며, 2차원의 망막영상이 모니터를 통해 보여지고, 환자의 망막영상을 보다 정밀하게 진단하고 있다.

망막의 영상을 측정하기 위한 광원으로 He-Ne레이저를 사용했으며, 최대광량은 1mW로 설정하였다. 한편, 망막에 평면의 광원이 주사되도록, 점 단위의 레이저빔을 폴리곤스캐너(polygon scanner)를 이용해 선으로 형성하고, 갈바노미터(galvanometer)를 이용하여 평면을 구성하도록 하였다. 형성된 평면 영상이 주반사경들을 통하여 안구의 동공에서 초점을 맺게 하여 망막의 표면 위에 평면의 레이저 주사가 된다. 또한, 영상의 왜곡을 방지하기 위해서 레이저에서부터 갈바노미터(galvanometer)까지의 조사위치를 동일하게 유지토록 설계했다. 완성된 실험장치의 구성도를 분석하여 보다 최적의 영상을 얻기 위해 CODE-V를 이용하여 레이저 광원에서부터 안구까지의 설계과정을 분석하였다.

인간의 눈은 광학기와 많이 유사하다. 광학설계를 하는데 중요하게 다루어진 눈의 구조는 그림 1과 같다. 폴리곤 스캐너와 갈바노미터로 만들어진 평면의 영상이 안구의 망막에 결상되어지도록 하기 위해 안구의 앞부분에는 프리즘을 장착하였다. 본 실험에서 사용한 폴리곤 스캐너는 24면(세로 15mm, 가로 7mm)에 최대회전수 40,000rpm인 사양을 선택하였다. 폴리곤 스캐너에 대한 CODE-V의 설계는 표1과 같다.

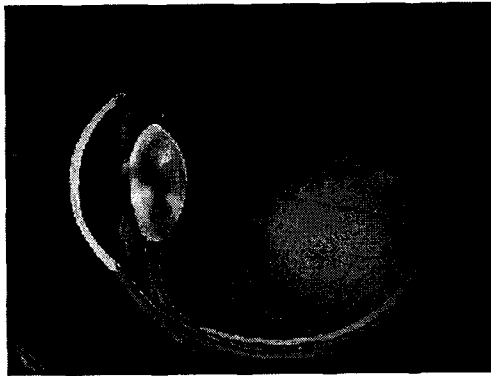


그림 1. 안구의 구조

	Radius(mm)	Thickness(cm)	option
Dummy Surface	0.0	0.0	
Reference Surface	0.0	-3.0	ADE 5.0
Rotation Point	0.0	3.0	
Polygon Mirror	0.0	0.0	REFL ADE 26.5 REX 0.7, REY 1.5
RS2	0.0	0.0	RET Reference Surface
Dummy Surface	0.0	0.0	ADE -31.0
Polygon Mirror	0.0	15.0	ADE 90.0

표 1. parameters of the polygon scanner.

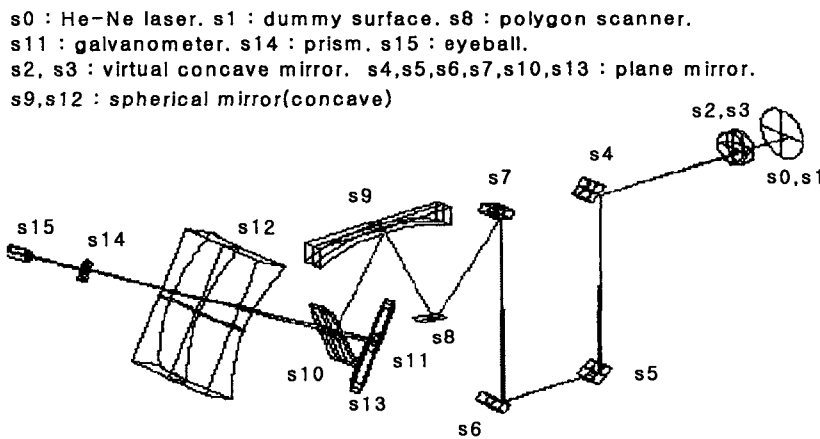


그림 2 광학설계 3차원 단면도

그림 2는 본 연구에서 최종적으로 얻은 3차원 결과로써, He-Ne 레이저(S0)에서부터 안구(S15)까지 최적 설계과정을 보이고 있다. 한편, 본 시뮬레이션을 통하여 최적의 망막영상을 얻기위한 광학장치를 설계할 수 있었으며, 시간과 경비 단축을 이룰 수 있었다.

참고문헌

1. 이숙희, 이영춘, 양연식, “망막 영상 조절 장치에 관한 연구,” 정밀공학회, 추계학술대회논문집, p.273-276, 2001.
2. P. Mouroulis, Visual Instrumentation (McGraw-Hill, New York, 1999), pp.277-295
3. W. J. Smith, Mordern Optical Engineering (McGraw Hill, New York, 1990), pp. 91-123
No. 6, pp.512-517
4. Optical Resaerch Associates, Advanced Topics in CODE-V Seminar Notes, (Optical Research Associates, Spring 2001
5. Leo Beiser, Fundamental archiecture of optical scanning systems (Applied Optics, 1995), Vol. 34, No. 31, pp.7307-7317