

지난 몇 년 동안 광학설계 영역은 매우 빠르게 증가해 왔고, 광학설계 소프트웨어는 이러한 새로운 영역에 대해서 빠르게 대응하면서 발전해 왔다. 오늘날, 새로운 광원, 광소자, 제작기법 등과 함께 컴퓨터의 발전으로 고급 광학 기술에 대한 기회와 요구들이 발생되었고, 광학 시스템은 전기, 전자, 기계, 이미지 프로세싱 등의 다양한 시스템과 결합되어있다.

광학설계 소프트웨어의 가장 주된 기능은 광학시스템의 특성에 맞는 수학적 기술(mathematical description)을 생성하거나 규정하고 모양, 위치, 재질 등에 관해 기술하는 것이다. 일반적인 광학설계 프로그램은 데이터 입력, 평가, 최적화의 3가지 중요한 부분을 포함하고 있으며, 이 중 광학설계 프로그램에서 가장 중요한 것은 최적화 부분이다. 이것은 시스템 성능을 결정하는 오차함수(error function)을 최소화해서 새로운 시스템을 생성하기 위해서 꼭 필요한 기능이다.

OSLO는 오늘날의 광학설계에서 요구하는 거의 모든 기능들을 제공하는 광학설계 프로그램으로서 위에서 언급한 3가지 기본적인 부분을 포함하고 있다. 고전적인 렌

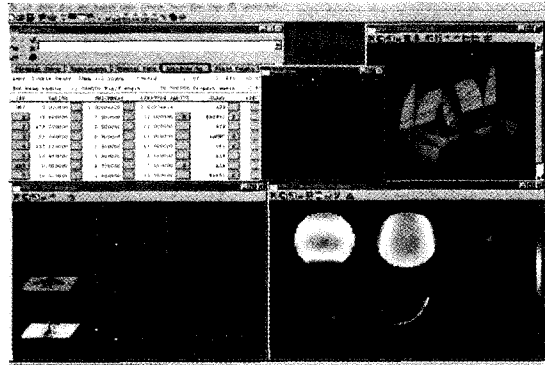


그림 1. Zemax에서 수행된 광선 추적도

학시스템도 쉽게 설계할 수 있는 환경을 제공한다.

OSLO의 최적화 기능은 내장된 기능 중 가장 강력하다. 마우스로 아이콘을 몇 번 클릭하는 것만으로 시스템을 최적화할 수 있는 편리한 환경을 제공한다. 또한, 내장된 기능 외에 추가 기능이 필요하다면, 외부 컨트롤을 이용해서 확장할 수도 있다. 예를 들어, 기본적인 오차함수(error function) 외에 추가하고자 하는 함수가 있다면, 오

광학의 TOOL 2

OSLO(광학설계 소프트웨어) 소개

정진호박사*

즈 설계기술을 비롯해서 고급 광선추적 및 분석기법들을 포함하고 있으며, 새롭고 다양한 문제를 해결하기 위한 매크로언어 및 다양한 최적화 기법 등을 제공하고 있다.

OSLO는 광학시스템 설계 시에 필요한 모든 작업을 한꺼번에 완벽히 처리할 수 있도록 통합된 소프트웨어 환경을 제공한다. 단순한 렌즈설계의 기능뿐 아니라, 고급기능을 활용해서 다양한 분야에서 활용될 수 있다. OSLO의 응용분야를 간단히 살펴보면 다음과 같다.

기술적인 측면에서 OSLO를 살펴보면 렌즈설계 프로그램 이상의 많은 고급기능들을 가지고 있으며, 어떠한 광

차함수(error function)를 만들 수 있는 매우 유연한 메소드를 제공한다. 이것은 연속변수를 사용하는 최적화 문제를 해결할 수 있도록 도와준다.

고급 광학설계자들에게 능률적이고 편리한 프로그래밍 환경은 필수적인 기능이 되었다. OSLO의 프로그래밍 언어인 CCL은 매우 빠른 컴파일, C언어 문법 그리고 OSLO와의 완벽한 호환 기능을 제공한다. 또한, CCL의 방대한 라이브러리는 광학 시스템의 새로운 영역에서 필요한 기능을 확장할 수 있도록 도와준다.

* 프로옵틱스

Imaging Systems	Non-Imaging Systems	Laser Systems	Visual Systems
Systems Layout	Illumination Systems	Fiber Couplers	Microscopes
Lens Design	Solar Collectors	Laser Focusing	Telescopes
Optical Testing	Faceted reflector	Scanners	Low Vision Aids
Astronomical	Condensers	Cavity Design	Virtual Reality
Telescopes	Light Concentrators	Beam Delivery	Night Vision

OSLO는 상용제품으로 판매되는 제품과 인터넷을 통해 무료로 다운로드 할 수 있는 제품으로 분류된다. OSLO의 모든 제품은 똑같은 알고리즘과 사용자 환경을 가지고 있고, 상위 버전은 하위 버전의 모든 기능들을 포함하고 있다. 각 제품에 대한 대표적인 기능을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

OSLO Light

- 다양한 면(surface)형태 지원 - conics, toroids, aspheres, Zernike, gradient index, diffractive
- Global or local coordinates
- 렌즈 및 재질 데이터베이스
- 다양한 화면제공 - 3D shaded, 3D wire frame, 2D plan, ISO 10110 element drawings
- 평가기능 · 수차분석, 광선추적, spot diagrams, MTF/PSF, Gaussian beam & fiber coupling
- 단순 최적화 기능
- CCL 프로그래밍

OSLO Standard

- 제한 없는 면(surface)생성
- 기본적인 줌 시스템(zoom system)에 대한 평가 및 최적화
- 최적화 & Tolerancing
- 광원 모델링 및 분석

OSLO Premium

- 비순차(non-sequential) 광선추적
- 다양한 어레이(array) 기법
- 편광 및 복굴절 광선추적
- Global optimization - stochastic or chaotic methods
- MTF & Monte-Carlo tolerancing
- 인터페로그램(interferogram) 파일 불러오기

- 고급 CCL 라이브러리

OSLO EDU

마지막으로 OSLO EDU는 웹을 통해서 무료로 다운로드 받아서 사용할 수 있다. 상용제품인 OSLO Light와 모든 기능이 같지만, 한 시스템에서 10개 이상의 면을 만들 수는 없는 제약이 있다. 그러나 간단한 광학시스템 설계는 가능하기 때문에 광학설계 초보자들이 활용하기에는 큰 무리가 없다.

위에서 설명한 OSLO의 특징을 3가지로 간단히 정리해보면 다음과 같다.

첫째, OSLO는 쉽게 이해하고 사용할 수 있는 인터랙티브한 환경을 제공한다. 이러한 직관적인 인터페이스는 광학 설계자들이 프로그램을 사용하면서 부딪힐 수 있는 다양한 문제들을 쉽게 해결할 수 있도록 도와준다.

둘째, OSLO는 다중 최적화 및 tolerancing, 비선형 광선추적, 확률적 소스 모델링 및 분석 등과 같은 고급 기술들을 제공함으로써 거의 모든 광학시스템 설계를 가능하게 한다.

셋째, 사용자의 필요에 의해서 편리한 설계환경을 구축할 수 있으며, CCL언어를 통해서 필요한 고급기능을 쉽게 확장할 수 있다.