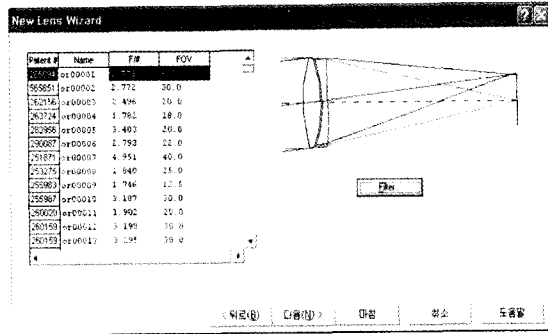


1980년대 후반 정부의 공업 기반기술 개발정책의 대상 품목으로 광 Pick-up등 광 일렉트로닉스 분야의 품목 등이 선정되어 연구개발 추진을 시작한 국내 광산업은 현재, 조선, 자동차, 철강 등과 함께 국내 핵심수출 산업인 IT제품의 핵심 부품으로 성장하고 있는 현실이다. 특히나 현재는 카메라 폰 시장의 고화질화, 대형 Display 시장확대로 DLP Projection TV 등으로 광학계 시장은 성장을 계속 하고 있다. 이러한 시장을 바탕으로 광학 부품들은 점점 소형화, 고해상도를 요구 받고 있으며 이에 기존의 수 계산 방식에서 점차 상용 소프트웨어의 사용 빈도가 늘어나고 있다. 이에 본 장에서는 국내 및 전세계적으로 많이 사용되고 있는 CODE V의 일반적 기능에 대하여 소개하고자 한다.

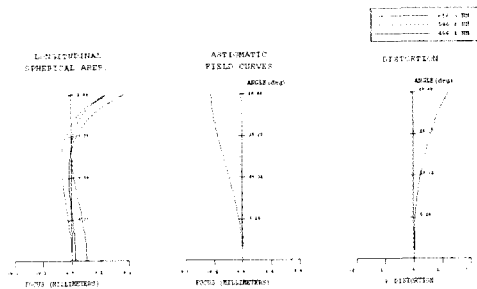
실제 광학설계에 있어서 주요 핵심 과정은 다음의 3가지이며, CODE V는 이러한 과정을 완벽히 지원하고 있다.

(1) 형상설계

기존의 광학계와 특허자료를 참조하여 광학계의 기본



CODEV에서 제공하는 특허 데이터 검색 화면



CODEV의 수치 분석 예

광학의 TOOLS 1

CODE V 광학계 설계용 소프트웨어

박성찬 교수

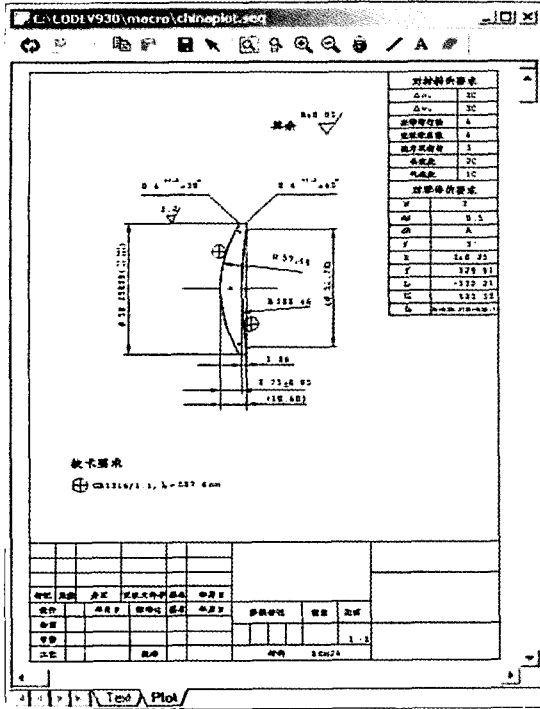
구조를 결정하는 단계로 형상설계는 주어진 설계 목표를 달성하기 위하여 광학계를 기능별로 몇 개의 렌즈 군으로 나누고, 각 렌즈 군간의 거리와 굴절능을 결정하여 광학계의 기본 구조를 완성하는 과정입니다. 이 과정에서 제품의 내역과 성능, 치수 내역 및 화각과 해상도에 대한 목표 설정, 경계조건 설정, 렌즈 가공 조건 등을 선정한다. 또한, CODE V는 형상 설계에 필요한 특허자료, 글라스 재질 등의 데이터를 제공한다.

(2) 최적화 설계

형상설계가 끝나면 광학계를 구성하고 있는 렌즈군의 굴절능, 배율, 반 시계각, 조리개의 위치, 렌즈등 각각의 물리량에 변화를 주어 수차를 보정하여, 사용자가 요구하는 시스템에 가장 적당한 광학계를 구성할 수 있도록 최적화를 실시한다.

이에 CODE V에서는 각종 수차 분석 및 최적화를 구현해 준다.

CODE V 광학계 설계용 소프트웨어



CODEV 최종 설계 지시서 예

(3) 성능평가

CODE V는 최적화를 통하여 설계한 광학계의 생산성과 신뢰도를 검토하는 공차분석 과정을 제공하며, 제품 생산과정 발생하는 에러를 미리 검토하여 보정 함으로써 사용자가 설계한 시스템을 생산 할 때 발생하는 에러를 줄일 수 있도록 해준다.

이상에서와 같이 범용 광학계 설계 소프트웨어인 CODE V에 대해서 간단하게 소개 하였다. 보다 자세한 내용에 대해서는 ORA 웹사이트 <http://www.opticalres.com> 등을 이용할 수 있다.

Back Light Unit (BLU), Projection, Projector 광학계, LED, 그리고 LED를 이용한 여러 조명 장치들에 대한 수요가 급증함에 따라 신기술을 이용한 좀 더 좋은 성능을 갖는 제품의 개발이 요구 되고 있다. 이러한 제품을 개발하기 위해서 설계된 여러 제품 및 부품들을 직접 만들어보거나 또는 기존에 만들어져 있는 제품들을 변형하기도 한다. 이 중 직접 만들어 보는 방법은 개발 과정에서 많은 시간과 비용을 필요로 한다.

Optical Research Associates의 LightTools 라는 설계 프로그램을 적절히 활용하면 초기 개발에 따르는 시간과 비용을 크게 절감 할 수 있다. 이 패키지에서는 제품 및 부품을 직접 가공하기 전에 컴퓨터내에서 이러한 제품을 설계하여 제품의 재료적 성질, 광학 특성 등을 입력, 시뮬레이션을 통해 제품의 특성 및 광학특성을 simulation 할 수 있다.

이때 LightTools 의 시뮬레이션 결과를 좀 더 정확하게 만들기 위해(실제 제작 후의 측정 결과와의 일치하게 하기 위해) LightTools 입력 값에 Scattering, Polarization, 배광 분포 특성등의 실측 데이터를 이용할 수도 있다.

또한 이 기구물들이 갖게 될 광학적 성질 및 재료적 성질을 입력할 수 있게 해 준다. LightTools 에서 원하는 제품의 시뮬레이션을 위해서는 이 Core Module 을 이용하여 실제와 같은 형상을 그려야 한다. 기구물들을 그리는 과정 중 복잡한 형상의 기구들은 CAD 프로그램과 같은 Boolean 기능을 이용하여 자르기, 붙이기, 복사등을 이용하여 만들 수 있다.

(2) Illumination Module

LightTools 에서 Simulation을 하기 위해서는 Core Module을 이용하여 모델을 제작한 후 Illumination Module을 이용하여 광원을 입력하고 일정 수의 광선들을 내보내야 한다.

Illumination Module은 LightTools 에서 광원을 만들고 그 특성을 정의하며 시뮬레이션 후의 분석을 할 수 있게 한다. Receiver 라는 Detector를 원하는 면 또는 위치에 설치 한 후 Receiver에 들어오는 빛의 Illuminance, Intensity, Luminance 등을 측정 할 수 있다.

광학의 TOOLS 2

LightTools 조명광학계 설계 전용 프로그램

박성찬 교수

본 원고에서는 LightTools 라는 프로그램의 Module 구성과 그 특징에 대해 다루고자 한다.

■ Module

(1) Core module

Core Module은 CAD 프로그램처럼 LightTools 에서 기구물들을 그리는 역할을 한다.

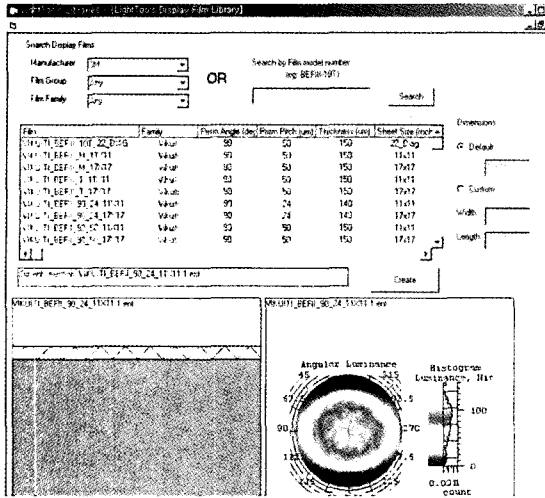
(3) Imaging Path Module

LightTools 에서 Lens 설계를 가능하게 해 준다. 기본 형태는 CODEV 라는 프로그램과 비슷하며 설계하는 렌즈의 유효구경, 초점거리 등을 나타내어 준다.

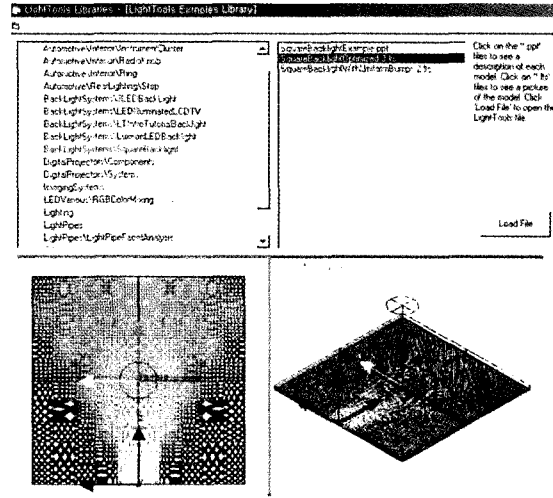
(4) Data Exchange Module (DEM)

DEM은 Core Module 에서 그리기 어려운 기구물들,

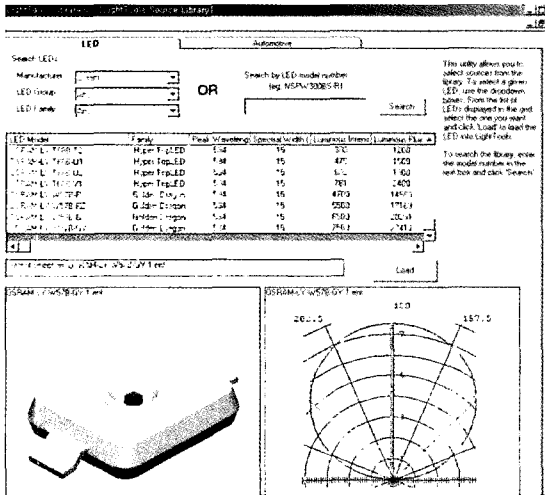
LightTools 조명광학계 설계 전용 프로그램



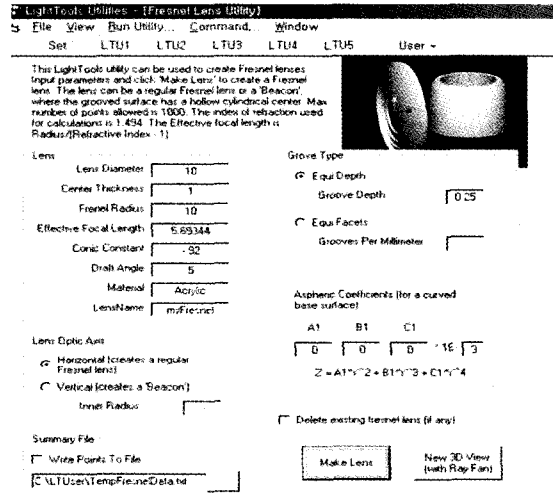
Display Film Library



Example Model Library



Source Library



Utility Library ; Making Fresnel Lens

예를 들면 실 제품의 Mold frame 이나 경통 등은 3D CAD에서 작업을 한 후 LightTools로 불러와서 사용할 수 있다. LightTools 에서는 IGES, SAT, STEP 그리고 CATIA의 CAD 파일과 호환이 가능하다.

(5) Optimization Module

기존에는 어떤 프로그램이던지 직접 모델의 특징을 변경하여 시뮬레이션을 하고 다시 변수를 바꾸는 Try and Error 방식으로 설계하는 과정의 최적화를 했었다. 하지만 LightTools 에서는 설계한 모델에서 변경을 원하는 특성치를 변수로 설정하여 이 변수의 변동 범위, 증가

량, 그리고 원하는 시뮬레이션 결과치를 설정을 하면 Merit Function (Error Function)을 이용하여 스스로 지정 한 횟수의 시뮬레이션을 통해 최적화된 값을 찾아준다. 이때 각 변수의 변경 결과는 모두 저장된다.

■ 특징

(1) Macro 기능

Visual Basic 이나 Visual C#등 Computer Interface가 가능한 프로그램을 이용하여 독립된 프로그램을

LightTools와 연동을 하면 모델 형상작업과 시뮬레이션 결과 분석 등을 더욱 쉽게 할 수 있다.

(2) 다양한 Library

LightTools에서는 다양한 Library를 가지고 있다.

- Display Film Library

광학 부품에 사용되는 3M사의 광학 필름 등이 Library로 저장되어있다.

- Example Model Library

여러 가지 다양한 모델들의 예제 파일과 관련자료 (PPT file) 등을 볼 수 있다.

- Utility Library

여러 가지 형상들, 모델 및 배광 분포 특성, 그리고

Spectrum data 등을 간단한 수치로 입력 함으로써 만들 수 있다.

- Source Library

Lumileds, Nichia, Agilent, Osram사의 여러 가지 LED 등을 불러서 사용 할 수 있다.

(3) Volume Scattering

- 매질 내부에 들어가는 Bead들의 크기와 개수 등을 정의할 수 있다.

- LED Chip 주위에 도포하는 Phosphor를 구현 가능

이상에서와 같이 조명광학계 설계 및 평가용 소프트웨어인 LightTools에 대해서 간단하게 소개 하였다. 제작사인 ORA사의 웹 URL은 <http://www.opticalres.com> 이다.