

CODE V[®]

Design, Optimization and
Fabricate Reliable Imaging Optics

고사양 렌즈를 포함하는 다양한 제품에 적용되는
업계 최고의 렌즈 설계 분석 솔루션



What is CODE V? 제품 소개

CODE V 광학 설계 소프트웨어는 렌즈를 포함한 다양한 어플리케이션의 광학 시스템 개발을 위한 설계, 분석, 최적화 및 제조 지원을 제공합니다. 강력하면서도 사용하기 쉬운 업계 최고의 최적화를 통해 우수한 성능의 렌즈를 개발합니다.

주요 기능

광학계 설계

- 다양한 면 유형, 특성
- 렌즈/재질 데이터 베이스

최적화

- Local Optimization
- Global Synthesis
- Glass Expert
- Asphere Expert

광학 특성 평가

- 결상 평가
- 수차 분석
- 빔 전파 분석

제조 지원

- 공차 분석
- 환경 분석
- 비용, 중량 분석

특장점

높은 정확도와 신뢰성

- 광학 설계 프로그램 중 최고의 정확도와 신뢰성
- 사용 가능한 가장 정확한 분석 알고리즘 사용
- 모든 분석 기능에서 지능형 Default값 설정

최고의 최적화 기능

- 독창적인 Global 최적화 알고리즘 사용
- Glass, Asphere Expert 기능으로 성능 최적화 및 비용 최소화
- 스마트한 Default 값으로 설정 시간 최소화
- Gaussian Beam Trace를 통한 레이저 광학계 설계

뛰어난 공차 분석

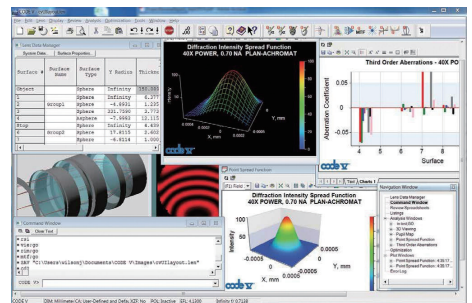
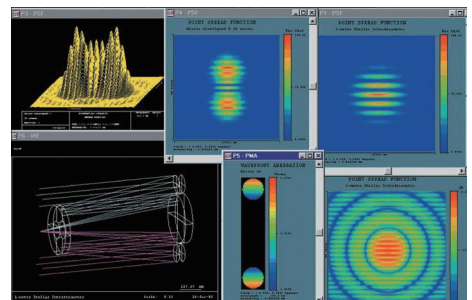
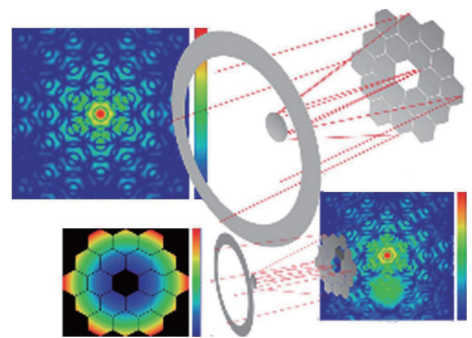
- 성능 최적화와 공차 저감을 동시에 설계
- 유한 공차 분석 및 몬테카를로 공차 분석 지원
- 공차와 성능간의 양방향 분석 가능
- 공차 분석에 의한 제조 비용 절감

타 소프트웨어와의 편리한 연동

- 설계된 렌즈를 LightTools로 Export
- CODE V와 LightTools의 장점을 살려 효율 높은 설계 진행
- ex)
 - 카메라 렌즈의 고스트 분석
 - HUD의 주변 환경을 포함한 투영 시뮬레이션

지적 재산을 보호하는 히든 렌즈 모듈

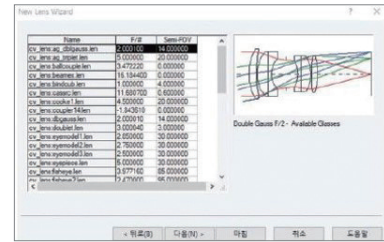
- 렌즈 사양 암호화, 독점 렌즈 디자인 사양 기밀 유지
- 설계 세부 사항 노출 없이 고객과 안전하고 원활하게 협업
- 독점 세부 정보를 공개하지 않고 렌즈 설계 성능 평가 및 시각화



Lens System Design 렌즈 설계

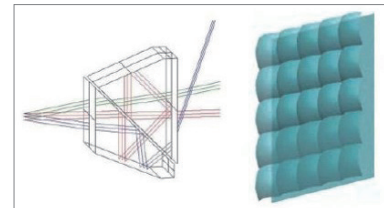
렌즈 시스템 구성의 편리성

- UI 또는 명령창 입력으로 사용의 편리성과 속도를 제공
- 지속적인 소재 업데이트를 통해 방대한 소재 데이터 제공
- 내장된 많은 샘플 렌즈와 특허 렌즈
- 렌즈 데이터의 Pick-up, solve 기능으로 데이터 입력의 유연성



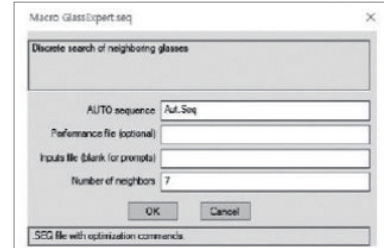
다양한 종류의 렌즈

- 다양한 렌즈 면 유형
 - 대칭면 : Sphere, Cylinder, Asphere, Qcon, Qbfs 등
 - 비대칭면 : Zernike, XY Polynomial, User Defined 등
 - 회절면 : DOE, HOE, Grating
- 비순차 입력 지원으로 다양한 광학계 구성
- 렌즈 코팅 입력 가능



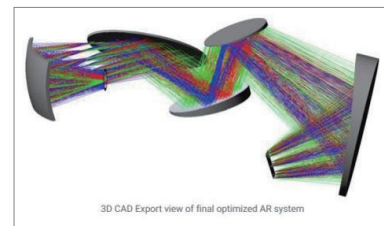
Macro 지원

- 독자적 매크로 언어
- CODE V에 맞춰진 많은 내장 함수
- Macro 커스터마이징 및 제작 가능
- 데이터의 시각화



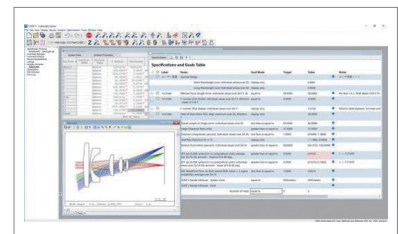
자유 형상면 설계

- 소형 광학계를 위한 새로운 자유 형상면 제공 (Q2D Freeform Asphere와 Extended Fringe Zernike)
- 신속한 대칭 특성 평가를 통한 자유 형상면 설계
- 구현 면의 대칭 조건에 대한 시각화 향상
- SPS XYP, SPS ZRN, SPS ZFR 면 유형 간의 직접적인 면 유형 변환 지원
- 14차 Chebyshev Polynomial에 대한 새로운 사용자 정의면 제공
- Volume Hologram Diffractive 속성 모든 면 형상에 적용 가능
- Tilt와 Decenter가 큰 시스템에서 우수한 보정 기능 제공



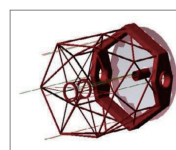
한눈에 확인하는 설계 상황

- SpecBuilder를 통한 용이한 광학 설계 사양과 목표 정의
- SpecEvaluator를 통한 시스템 요구 사항 충족 여부 평가

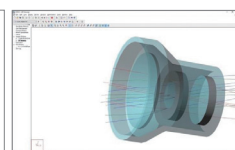


CAD 가져오기 기능

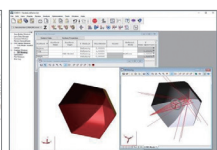
- 광선 추적 및 3D 시각화를 위한 CAD Import 지원
- 광선 추적을 통해 설계 구조가 광학 성능에 미치는 영향 평가
- 순차 및 비순차 설계 작업에 드는 시간 절약



CAD 데이터 가져오기



CODE V 렌즈와 IGES 렌즈 배럴 시각화



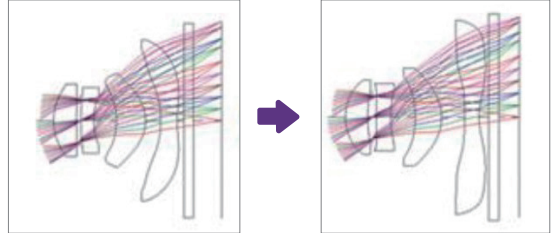
Import한 Facet 반사 STEP 파일과 광선 추적

Optimization 최적화

CODE V 최적화는 다양한 시스템을 효율적으로 설계하고 탁월한 효과 및 속도와 정확도에서 우수한 성능을 보여줍니다.

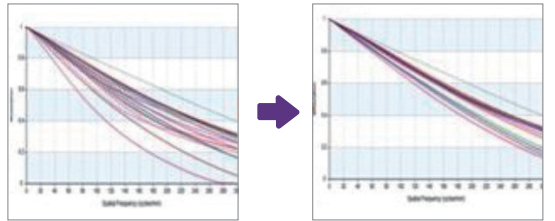
Global Synthesis

- 빠르게 멀티 솔루션을 생성
- 렌즈 설계 초기나 확정 단계에서 사용
- 지능형 최적화 Default 값
- 사용자 정의 구속의 쉬운 정의



Glass Expert

- 광학 시스템에 적합한 Glass를 자동 선정
- Glass 소재의 비용, 투과율, 무게 요소 고려
- 최적화 시 Glass 필터링 기준 선정



Aspheric Expert

- 시스템에서 자동으로 Asphere 위치 선정
- 최적화 시간 및 제작 비용 감소

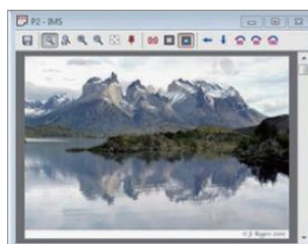
제조 비용 절감 및 설계 시간 단축

- 시를 활용한 최적화 소재 선택으로 제조 비용을 제어하면서 설계 성능 극대화
- 무게, 비용, 투과 및 온도 입력 사양에 대한 시작 시스템의 유효성 확인
- 우수한 결과를 위해 대체 2차 미분 알고리즘 사용 (BFG)
- Array / Matrix 수학적 함수 및 오류 함수 구성 요소에 대한 데이터베이스 액세스
- Glass Expert의 속도 증가 및 개선
- 복잡하고 반복적인 최적화를 지원하는 새로운 에러 함수 데이터베이스 항목 제공

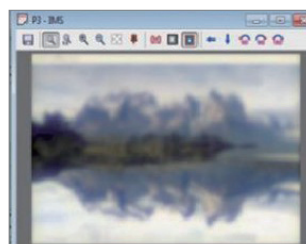
Simulation 시뮬레이션

2D Image Simulation

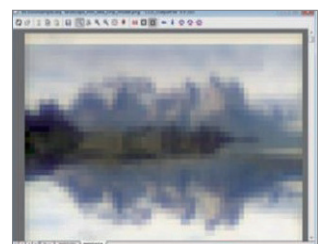
- 광학계를 통해 생성된 2D 이미지에 대해 2차원 이미지 시뮬레이션 진행
- 추상적인 광학 메트릭을 시각화 하기 위해 유용한 기능



IMS 입력 파일 원본



IMS 결과 파일, 시뮬레이션 이미지



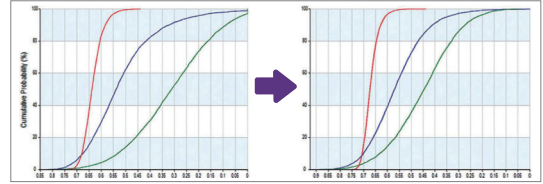
다운 샘플링 후 결과 이미지

Fabrication Analysis 분석

Tolerance Analysis

- 상당히 빠른 독자적 알고리즘의 공차 해석
- 공차 개선과 최적화를 동시에 진행
- 공차의 성능의 양방향 분석 가능
 - Tolerance Sensitivity Analysis
 - Tolerance Inverse Sensitivity Analysis
- 뛰어난 공차 분석 정확성
- Finite Difference, Montecarlo 방식 제공

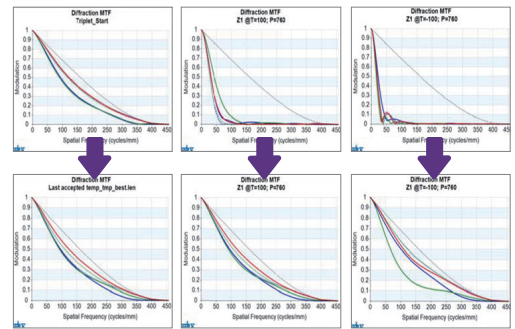
Wavefront Differential Tolerance Analysis Cooke Triplet ff4.5



최적화와 공차 개선 동시 진행

Environment Analysis

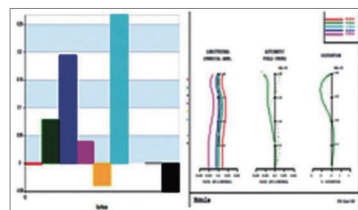
- 온도 시뮬레이션을 위한 많은 내장 Glass 데이터
- 팽창 계수에 따른 렌즈, 경통 변형
- $\pm 100^\circ C$ 가 넘는 시뮬레이션 범위
- 시뮬레이션을 위한 Macro 제공



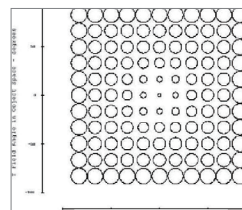
온도별 성능 최적화

Evaluation & Visualization 평가

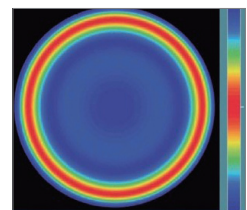
Diagnostic & Geometrical Analysis



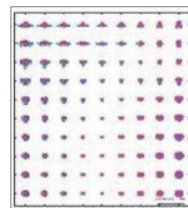
Aberration Analysis



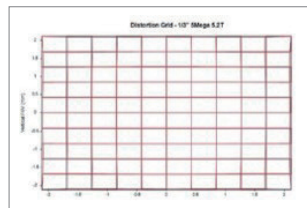
Field Map



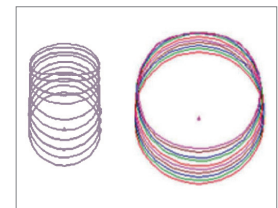
Pupil Map



Spot Diagram

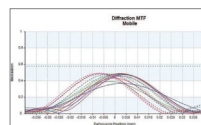


Distortion Grid

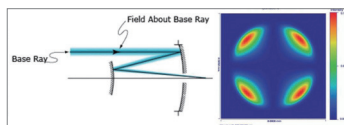


Foot Print

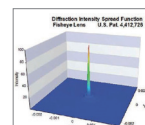
Diffraction Analysis



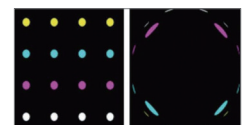
MTF



BSP



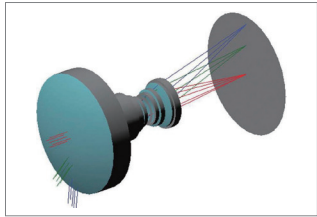
PSF



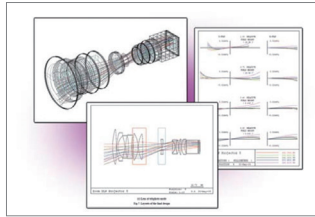
2D Image Simulation

Applications 적용분야

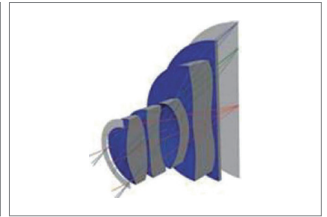
결상 광학계



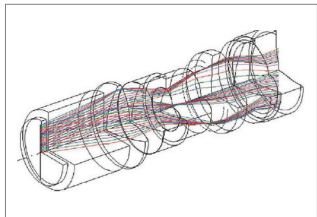
Automotive Lens



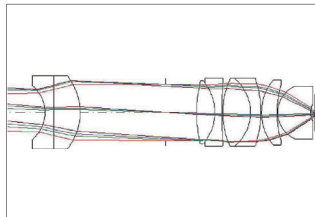
Zoom Lens



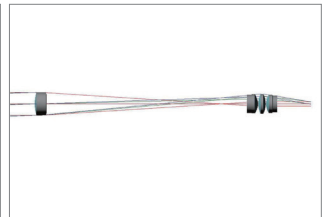
Mobile Lens



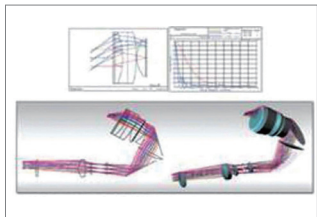
Projector Lens



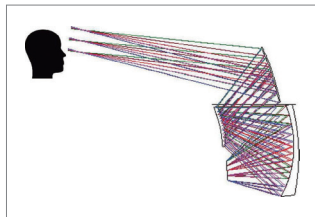
Microscope



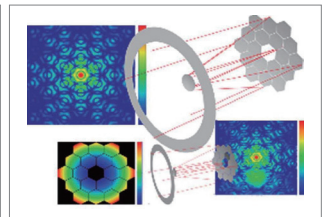
Telescope



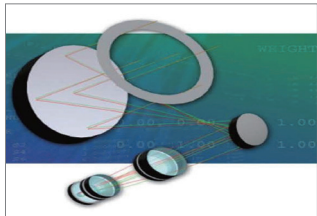
HMD



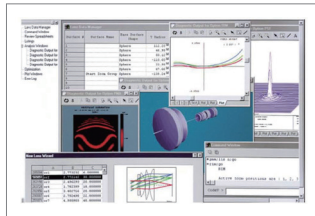
HUD



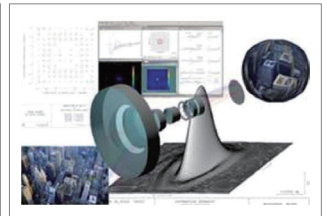
Segmented Mirror Telescope



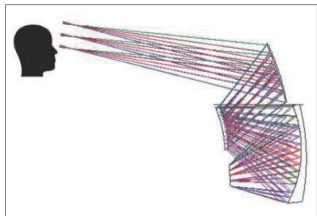
Catadioptric



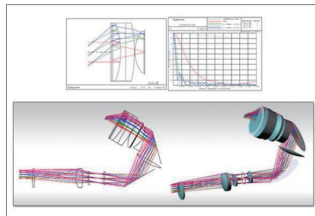
Cinema Lens



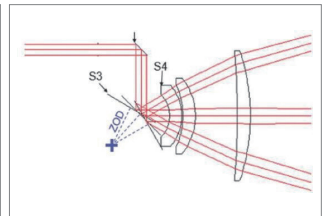
Wide Angle Lens



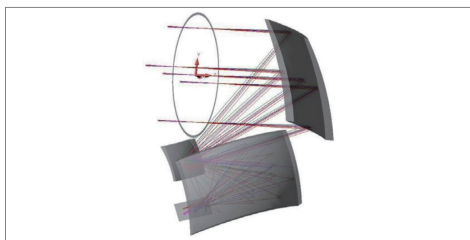
Head Up Display



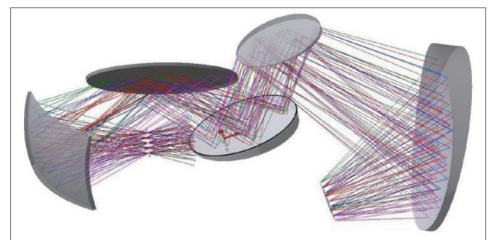
Head Mounted Display



Scan Lens



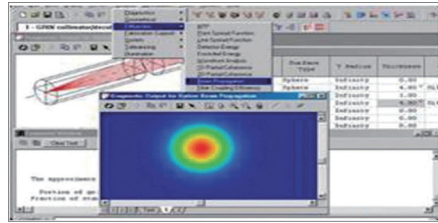
Aspheres for Asymmetric System Design



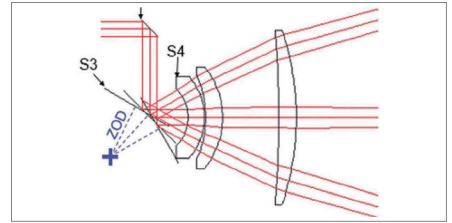
Freeform Reflective AR Viewing Optics

Applications 적용분야

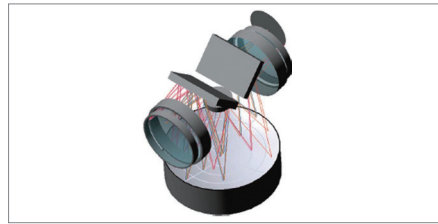
레이저 광학계



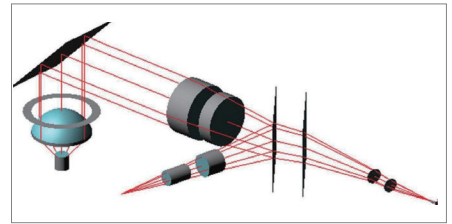
Fiber Coupler



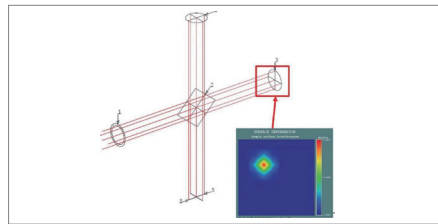
Scan Lens



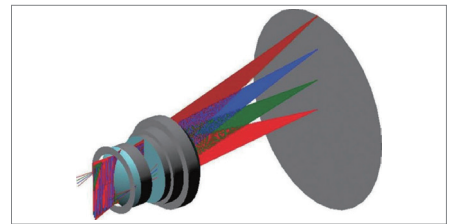
Lithographic Lens



Pick Up Lens

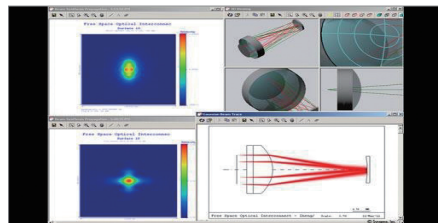


Interferometer

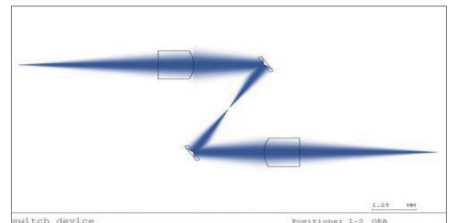


F-theta

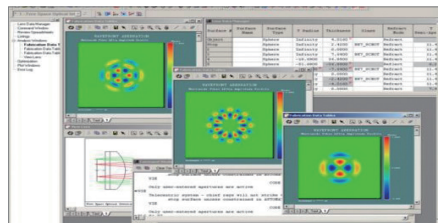
포토닉스 광학계



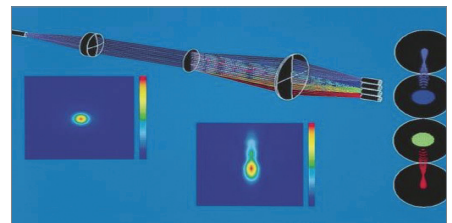
Free-Space Optical Interconnect



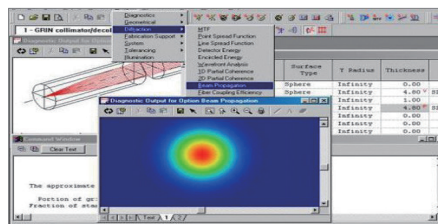
Photonics Switch



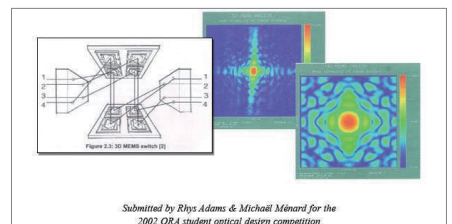
Multimode Amplitude Profiles



Wavelength Division Splitter



GRIN Fiber Coupler



Submitted by Rhys Adams & Michail Menard for the 2002 ORA student optical design competition

3D MEMS Photonic Switch

Comprehensive Features 주요 기능

사용자 인터페이스 구성 요소

- LDM 스프레드시트
- 맞춤형 리뷰 스프레드시트
- 표준 메뉴 및 도구
- 실행 취소/다시 실행 기능
- 면 속성창
- Wizards 기능
- 사용자 정의 도구(사용자 매크로 포함)
- 광범위한 도움말 기능
- 시스템 데이터창
- Navigation Toolbar
- 탭 출력창
- 명령줄 입력창
- 대화형 맞춤형 차트

렌즈 정보 입력 및 편집

- 스프레드시트 입력
- 명령어 입력
- 샘플 렌즈와 특허 렌즈 내장
- Off-the-shelf 렌즈
- 프리즘 모델 내장
- "Black Box" 히든 렌즈 모듈
- 데이터 픽업과 솔브 기능
- 다중 줌시스템
- Decentered/Tilted 시스템
- Array 소자구성
- 비순차 surface 모델링
- True afocal 모델링
- 글래스 카탈로그 내장(IR/UV포함)
- CAD Import/Export
- 회절 특성 적용
- 그라데이션 굴절 소재
- 다층 코팅 적용 기능
- Pupil apodization
- 면 및 Pupil 인터페로그램 데이터: 그리드, Zernike 및 사용자 정의
- 편광 및 지연자
- 복굴절 소재
- 면 유형
 - Cylinders and toroids
 - Conics and superconics
 - Radial, XY and anamorphic aspherics
 - Fresnel lens surfaces
 - Q2D, Extended Zernike
- 면 유형, 면 속성 및 기타 사항에 대한 사용자 프로그래밍 기능 지원

시스템 진단, 분석 기능

- 근축 광선 추적
- 실제 광선 추적
- 수차 플롯
- 가우시안 빔 추적
- 3차, 5차 및 고차항 수차
- 비점 및 왜곡 필드 곡선
- 2D 왜곡 그리드
- Pupil Map
- 필드 맵(Zernike 다항식 포함)
- Footprint(Beam Print) 분석
- 2D 이미지 시뮬레이션

최적화 기능

- Ray, Wavefront, MTF
- Fiber Coupling Efficiency
- 사용자 정의 Error Function
- 로컬 최적화 또는 Global Synthesis
- 정확한 제한 조건 제어
- 60개 이상의 표준 제한 유형
- 사용자 정의 제한
- 효과적인 글래스 최적화
- Zernike 계수 최적화
- Glass Expert 기능
- Asphere Expert 기능

이미지 및 평가 옵션 (*편광 포함)

- 스팟 다이어그램
- Radial Energy Analysis
- 사분면 검출기 분석
- Biocular 분석
- RMS 파면 에러
- MTF(vs. 주파수 vs. 초점)*
- Point Spread Function*
- Line Spread Function*
- Encircled 에너지*
- Detector 에너지*
- 1D 및 2D 부분 간섭 분석*
- 광섬유 결합 효율
- 편광 의존 손실
- 일반 회절 빔 전파

제조 및 공차 옵션

- 렌즈 디스플레이
- 일반 렌즈 플롯(2D등)
- 렌즈 요소/구성 요소 도면
- 면 선택 및 편집을 포함한 대화형 3D 모델 시각화
- 가우시안 빔플롯
- 공차 분석
- MTF/RMS 파면 기반
- 왜곡 기반
- 기본 수차
- 광섬유 결합 효율/편광 의존 손실
- 사용자 정의 공차
- CAD 내보내기(IGES, STEP, SAT)
- Sag 테이블
- 비용 분석
- 무게/중심분석
- 자동 테스트 플랫폼 피팅
- 줌 CAM 디자인
- 자동 정렬 분석

기타 기능

- 강력한 Macro-PLUS 프로그래밍 언어
 - 제공되는 많은 매크로
 - 내장된 FFT 및 기타 수학 함수
 - 온도 및 압력을 포함한 환경 분석
 - 조명 분석
- 다층 코팅 설계/ 해석
- NASTRAN 인터페이스 매크로
- 스펙트럼 분석
- 투과 분석
- 고스트 이미지 분석
- 나르시스스 분석
- 사용자 정의 그래픽
- 다른 COM 사용 가능 소프트웨어와 연결하는 COM API 인터페이스
예) MATLAB®, Microsoft Excel®
- 주요 광학 알고리즘 병렬처리 지원

자세히 알아보기

제품에 대한 자세한 내용을 알아보시거나 평가판을 사용해보시기를 희망하실 경우, <https://www.synopsys.com/ko-kr/optical-solutions.html>를 방문하시거나 optics@synopsys.com으로 문의 바랍니다.



CODE V
특장점 알아보기



CODE V와
LightTools
상호 운용성