

# 국내외 정밀 광학부품 및 광학계 개발 현황

초정밀 광학계는 우주 및 국방산업의 핵심기술로서 미국 등 선진국에서 전략물자로 분류하여 기술이전을 엄격히 제한하고 있다. 현재 한국과 일본이 디지털 기기용 광학부품과 광학계 개발을 주도하고 있지만 원천기술들은 대부분 미국 등에서 특수목적으로 개발되었다. 특히 비구면 광학기술은 대부분 전략기술이므로 기술획득이 쉽지 않다. 지난 10년 동안 표준과학연구원을 중심으로 관련기술을 급속히 개발하여 국내 수요를 부분적으로 충당하고 있지만 미국과 같은 초강대국에 비교하면 절대적으로 시설과 인력이 부족하다.

국내 광산업은 초박형 카메라폰 렌즈, 고화소급 디지털 카메라, 고해상도 컬러 레이저 프린터, blue-ray 광픽업, 디스플레이용 back-light, LED 조명계 등 대량생산되는 초정밀 광학부품 및 광학계들의 경쟁력 강화를 위한 공정기술 개선에 집중하고 있다. 한편으로는 전문기관을 중심으로 반도체 및 FPD용 노광기, 고해상도 인공위성 카메라, 대형 천체망원경 등의 개발에 집중하고 있다.

초정밀 광산업에서 경쟁력을 확보하기 위해서는 부피가 작고, 가벼우며, 대량생산이 가능하고, 고해상도인 광학계를 먼저 개발하는 것이 관건이다. 그러므로 재래식 구면 소자를 대체하는 비구면 광학기술에 관심이 집중되고 있다.

그러나 초정밀 광학계는 우주 및 국방산업의 핵심기술로서 미국 등 선진국에서 전략물자로 분류하여 기술이전을 엄격히 제한하고 있다. 현재 한국과 일본이 디지털 기기용 광학부품과 광



그림 1. 초정밀 광기술 연구현황

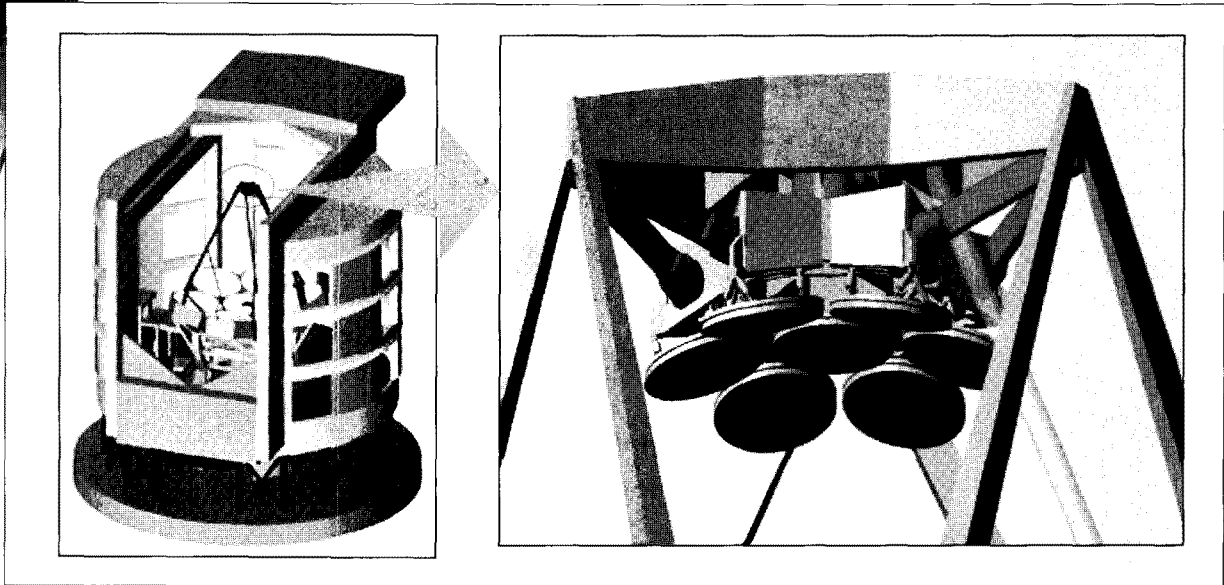


그림 2. Giant Magellan Telescope와 부경 구조

학계 개발을 주도하고 있지만 원천기술들은 대부분 미국 등에서 특수목적으로 개발되었다. 특히 비구면 광학 기술은 대부분 전략기술이므로 기술획득이 쉽지 않다. 지난 10년 동안 표준과학연구원을 중심으로 관련기술을 급속히 개발하여 국내 수요를 부분적으로 충당하고 있지만 미국과 같은 초강대국에 비교하면 절대적으로 시설과 인력이 부족하다.

그림 1은 국내의 연구현황과 기술흐름을 나타내었다. 미국과 유럽은 국방 및 기초과학 목적으로 대형 우주 망원경이나 초대형 천체 망원경 사업에 주력하고 있지만 한국과 일본은 대량생산되는 소형 광학계 위주로 광산업을 유지하고 있다. 지금까지 디지털 기기용 소형 광학계의 주요기술들이 우주나 국방관련 대형광학계 개발과정에서 파생한 기술들이므로 선진국의 관련 사업에 깊은 관심을 가져야 한다.

미국은 경제가 후퇴하면서 독자적으로 추진하던 초대형 천체망원경 사업인 TMT(Thirty Meter Telescope)와 GMT(Giant Magellan Telescope) 개발을 외부에 개방하였다. 한국과 일본은 각각 GMT와 TMT에 공동 참여 함으로써 미

국의 연구개발 능력을 직접 체험할 수 있는 기회를 갖게 되었다.

미국 카네기재단이 주관하는 GMT는 직경 8.4 m 거울을 7장 사용하여 직경 25 m 주경을 구성하며, 부경은 직경 1 m 비축 비구면 거울 7장으로 직경 3 m를 구성한다(그림 2 참조). 한국은 천문연구원 주관으로 참여하며 표준과학연구원에서 부경을 직접 제작할 예정이다.

초대형 망원경 개발에 의한 새로운 관측결과들이 우주에 대한 인간의 이해를 한층 확대하고 기초과학을 한 단계 발전시킨 것을 고려한다면 사업 참여에 의한 효과가 매우 큰 것을 짐작할 수 있다. 국내 광산업이 70년도 초에 일본에서 기술이전 받아 쌍안경 등을 단순 생산하면서 시작됐지만 불과 30년 만에 디지털 기기용 광학계 뿐만 아니라 인공위성 카메라와 대형 천체망원경을 개발하는 첨단 광기술 보유국으로 발전하면서 과학기술에 대한 기여도가 점점 커지고 있다.

최근에 미국은 방위산업용으로 개발했던 적외선 광학 기술을 안전목적으로 개방함으로써 자국 광산업 발전을 대폭 지원하려고 한다. 모든 국경선과 공공기관, 그리고 자동차 등에 설치되는 안전 및 보안용 광학카메라의 수요를 고려한다면 새로운 광산업 분야가 발생 할 수 있다. 군사용 적외선 카메라가 매우 비싸지만 가시광과 함께 사용할 수 있는 새로운 Focal Plane Array의 발전 속도가 매우 빠르므로 멀지 않아 대량생산되어



싸게 보급될 수 있을 것으로 기대된다.

국내 광산업은 대량생산 할 수 있는 품목이 줄어들면서 곤란을 겪고 있으므로 안전 및 보안용 적외선 카메라에 주목해야 한다. 특히 광센서를 양산할 수 있는 세계최고 수준의 반도체기업이 있으므로 전략적으로 접근하면 충분히 세계시장을 주도할 수 있다.

일본과 독일은 반도체, 디스플레이, 의료기기 등 첨단 산업용 광계측기와 초정밀 가공기 시장을 선도하고 있으며 한국이 주요 수입국이다. 광계측기는 모든 계측기기 중에서 측정정밀도와 정확도가 가장 높은 고부가가치 상품이다. 지금까지 선진국에서 독점했지만 우리가 생산하는 광학부품 및 광학계를 고급화하고 광산업을 선진화하기 위해서는 우리도 반드시 개발해야 한다.

국내에는 국가측정대표기관인 표준과학연구원에서 광계측기술을 선진국 수준으로 보유하고 있다. 국내 광산업체와 긴밀히 협조하면 짧은 시간 내에 많은 분야에서 국산화가 가능하므로 새로운 성장동력으로 발전시킬 수 있다.

지금까지 국내외 광기술 발전에 관하여 간략히 살펴 보았다. 국내 광산업을 더욱 선진화시키기 위해서는 수요가 매우 많은 안전용 적외선 광학계와 고부가가치의 광계측기 개발사업을 제안할 필요가 있다. 그리고 대형 고해상도 광학계에 대한 국가적인 지원이 지속되면 신기술 확산과 고급인력 양성으로 선진국과의 기술격차를 신속히 줄일 수 있을 것이다.



이윤우

1985년 한국표준과학연구원에 입원하여, 1994년 KAIST에서 물리학으로 박사학위를 취득하였고, 한국표준과학연구원 영상그룹, 광도영상그룹, 나노광계측그룹장을 역임하였다. 현재는 우주광학연구단장으로 재직하고 있다.

## 실린더렌즈를 사용하는 Anamorphic 노광렌즈 개발 성공

- 실린더렌즈의 초정밀 광축조정에 성공하였습니다. -

주)프로옵틱스 [www.prooptics.co.kr](http://www.prooptics.co.kr)

경기도 이천시 부발읍 아미리 475번지

- \* 04년 : 부품소재 전문기업
- \* 05년 : 부설연구소 인정, 벤처기업 인증서 취득
- \* 06년 : INNO-BIZ 인증서 취득
- \* 07년 : NEP 신제품 인증서 취득

전화 : 031-635-9732, 636-9732  
 팩스 : 031-635-8732  
 대표이사 : 이학박사 정진호(011-304-1353)

- \* Optical System Design & Manufacturing
- \* Ultra-High Precision Optical Axis Alignment(Tilt Free Manufacturing/Tilt Free Alignment)
- \* PCB, LCD inspection optics(8k, 12k Line CCD) Fixed Focus Lens / Zoom Lens
- \* 0.3um Wafer Inspection Optics(8k, 12k Line CCD)
- \* PCB, LCD Exposure Optics / Mask Less Exposure Optics
- \* 3D HD-Camera Lens / 3D Projection Engine / 3D Microscope
- \* Fingerprint Awareness Lens
- \* Radiation Resistant CCTV Zoom Len

고해상력시대에 아직도 범용렌즈를 사용하고 계십니까?  
 ProOptics의 맞춤형렌즈는 귀사의 장비 성능을 한층 높여줄 것입니다