

# 「첨단산업에 응용되는 초정밀 광계측기술」 개발 및 산업체 보급에 박차



## 한국표준과학연구원 나노광계측그룹



첨단산업을 일컬을 때 빼놓을 수 없는 말이 ‘나노’라고 할때 연구실 명칭에서도 알 수 있듯이 한국표준과학연구원 나노광계측그룹에서는 첨단산업을 리드해가는 연구개발을 수행하고 있다. 즉, 빛을 이용한 계측기술을 통해 나노미터 수준의 부품이나 시스템에서 일 미터 이상 되는 대형 광학계까지 포괄하는 다양한 측정기술을 개발하고 있다. 단순 연구를 위한 연구에서 머무는 것이 아니라 우리나라 산업전반의 흐름을 이끌어갈 최첨단 산업기술을 개발하여 실질적으로 산업체에 지원하고 있다는 점에서 나노광계측그룹의 팀원들은 자부심을 갖기에 충분하다. 취재 | 박지연 기자 |

한국표준과학연구원 나노광계측그룹(그룹장 · 이운우)에서는 첨단산업에서 응용되는 초정밀광계측 기술을 개발하고 이를 산업체에 지원하고 있으며 광학과 레이저 분야에 관련된 측정장비의 교정과 측정서비스를 제공하고 있다.

‘나노 광학’이 이슈가 된 이래 빛 또는 레이저에 대한 관심도 높아졌다. 나노광계측그룹은 이러한 빛을 이용한 계측기술을 통해 나노미터 수준의 부품이나 시스템에서부터 1m 이상 되는 광학계까지 포괄하는 다양한 측정기술을 개발하고 있다.

나노광계측그룹은 바이오형광계측팀, 나노광공학팀, 편광계측팀, 레이저영상계측팀, 결상광학팀 등 5개 팀으로 구성되어 빛을 이용한 측정기술을 BT, NT, ST, IT 등의 최첨단 산업군에 응용하며 연구를 수행하고 있다. 바이오형광계측팀은 레이저를 이용한 물성조사로 분자수준에서 일어나는 일들을 예측가능하게 하여 시약 및 신물질 개발을 돕고 있다. 나노광공학팀은 초고속 분광측정기술부터 나노가공기술에 이르기까지 펄초레이저를 이용한 첨단 응용기술을 개발하고 있다. 편광계측

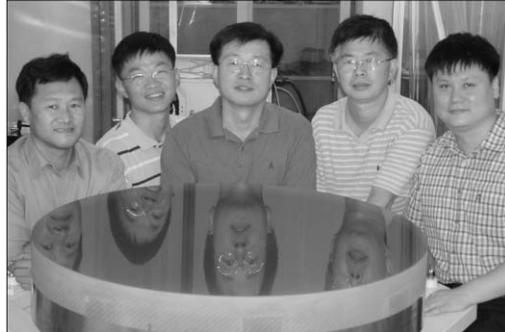


팀은 편광기술을 이용하여 고집적 반도체의 공정  
에 사용되는 박막 두께 측정표준기술을 개발하고  
그 기준을 보급하고 있다. 레이저영상계측팀은 정  
량화된 실시간 비접촉·비파괴 레이저영상가시화  
진단기술을 개발하여 신소재 개발 및 검사, 미세  
3차원구조물계측, 차세대 광학소자측정평가, 첨  
단의료진단, 생체세포·조직연구 등의 분야에 적  
용하기 위한 노력을 기울이고 있다. 마지막으로  
결상광학팀에서는 비구면, 회절광학소자 같은 정  
밀 광학부품과 카메라폰, 디지털카메라와 같은 미  
소광학계 및 위성카메라, 천체망원경과 같은 대형  
광학계의 개발과 평가연구에 힘쓰고 있다.

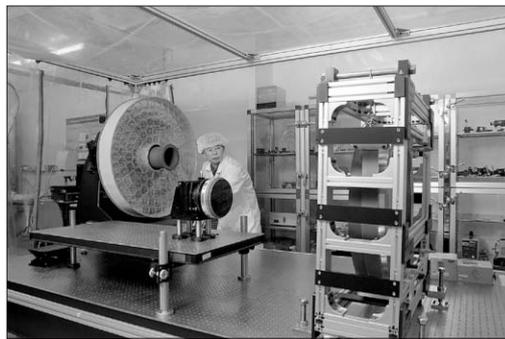
이처럼 나노광계측그룹은 우리나라 산업전반의 흐름  
을 이끌고 있는 첨단 산업분야에 연구기술을 지원하  
고 있으며 단순 연구를 위한 연구가 아니라 산업체에  
실질적으로 도움을 주는 기술개발을 하고 있다는 데  
에서 팀원들이 갖는 자부심과 긍지는 대단히 크다.

**산업체 기술지원 및 첨단 산업분야 기술흐름 주도**

나노광계측그룹의 연구성과는 이미 여러번 언론  
을 통해 알려진 바 대로 ‘국내 최초’가 당연히 따  
라붙는 큰 성과들이 많다. 직경 1m급 위성카메라  
용 비구면 광학거울 개발성공을 비롯하여 정밀광  
학계 평가용 광전달합수 측정장치 개발, 광학부품  
및 광학계 변수측정기술개발 및 표준화, 편광측정  
표준 확립 및 타원계측범용용 반도체 초박막 두께  
측정기술 개발, 컴퓨터재생 홀로그램방법에 의한  
비구면 형상측정용 null렌즈 개발, 대형 비구면  
연마장치 제작 및 비구면 형상측정기술 개발 등  
이루 헤아리기 힘들 만큼 많은 성과들을 쏟아냈  
다. 지금껏 산업체 기술 보급과 관련, 30건의 수  
탁과제 및 기술이전을 성공했으며, 단순 연구에서  
끝나는 것이 아니라 국내의 논문 70편을 게재하  
는 등 왕성한 학술활동 의지도 불태우고 있다.  
앞서 소개한 일부 성과에서도 볼 수 있듯이 나노광  
계측그룹에서 최근 기술흐름과 관련하여 주력하는  
분야는 바로 비구면 기술이다. 광학부품의 형태가  
구면에서 비구면으로 가는 추세로서 이곳에서도  
비구면 측정기술, 비구면 표준화기술, 또한 산업현  
장에서 쓸 수 있는 현장용 실시간 비구면 측정기술



▶위성카메라용 비구면 광학거울인 직경 1m 포물면(형상오차 20nm RMS)을 놓고 연구원들이 포즈를 취했다.



▶비구면 광학계 조립. 직경 1m급 초정밀 비구면 광학계를 레이저 간섭계를 사용하여 조립한다.



▶비구면 형상측정. 초정밀 비구면 형상을 레이저 간섭계와 null 렌즈를 사용하여 측정한다. null렌즈는 재래식 구면렌즈나 컴퓨터 재생 홀로그램을 사용한다.

등 다양한 기술개발을 진행 중에 있다. 특히 고해  
상도 위성카메라나 천체망원경 등 대구경 광학계  
에도 비구면이 적용되는데 지금껏 국내에서는 실  
질적인 연구개발 성과가 없던 가운데, 작년 하반기  
이곳에서 직경 1m급 위성카메라용 비구면 광학거  
울 개발에 성공했다는 것은 큰 의미를 가진다. 지  
금까지 국내에서 제작된 위성카메라용 광학거울  
중에서 직경이 가장 큰 이 거울은 위성카메라에  
사용될 경우 600km 상공에서 약 0.7m 이하의 해

상도를 가지는데 이는 인공위성의 위치에서 지구상의 한 사람의 위치를 추적할 수 있는 수준으로 기존 수입에 의존하던 선진국 기술에 버금간다. 앞으로 인공위성카메라, 천체망원경, 레이저 시준장치 등에 사용되며 아리랑 3호에 탑재되는 위성용 카메라의 제작 및 시험평가에도 사용되어 최초의 국산 위성용 카메라 개발에 기여할 전망이다. 최근 나노광계측그룹에서 비구면 기술과 관련하여 대구경 광학계와는 대비되게 하고 있는 것이 카메라폰과 관련한 렌즈의 '편심기술'이다. 편심

기술은 이미 잘 알려진 기술이지만 최근 메가픽셀화와 더불어 수요가 급증하는 상황에서 렌즈가 소형화되고 초심이 짧아지면서 수율이 안나 문제가 되면서 작년부턴 이곳에서 맡아 연구개발중에 있다. 이와 같은 편심과 관련한 디지털광학계는 산업체가 수요자이고 인공위성광학계는 국가가 수요자가 되는데 나노광계측그룹은 이처럼 다양한 분야 및 다양한 수요자와 연계한 다방면의 고차원적인 기술개발 및 지원과정에서 연구원들의 탁월한 능력을 발휘하고 있다.

**인터뷰/한국표준과학연구원 나노광계측그룹 이윤우 박사**

**“실질적으로 산업체에 도움주는 기술개발에 주력할 터”**

학부시절이었던 80년대 당시는 레이저에 대한 붐이 일어났었고 자신도 레이저 분야에서 꿈을 펼치겠노라고 당찬포부를 갖고 있었던 이윤우 박사. 유학을 앞두고 잠시 표준화 관련 연구에 발을 담궜던 것이 지금껏 많은 연구업적을 쏟아내며 이제는 그의 전문분야가 되었다. 레이저광학전공에서 파동광학 쪽으로 방향을 바꾼 것이 오히려 “운이 좋았다”는 그는 중간 중간 갖가지 유혹이 있었지만 지금껏 한 우물만을 파으며 더욱 연구개발에 전념할 수 있었던 이유는 자신이 개발한 기술을 사용하는 산업체가 있다는 것, 산업체에 실질적인 도움을 줄 수 있다는 점에서였다. 지난 10여 년간 영상그룹장과 광도영상그룹장에 이어 작년 1월 1일부터는 나노광계측그룹장을 맡고 있는 그는 지난 20여 년간 정밀광학기술분야에서 기반구축에 힘썼다면 향후 15년간은 이를 바탕으로 세계 탑레벨의 기술로 확장 발전시키겠다는 큰 포부를 갖고 있다.

의존하던 우주기술에 대해 기술이전 없이 첨단핵심 기술을 국산화했다는 데 큰 의의가 있다.



**인터뷰**



▶나노광계측그룹 그룹장을 맡고 있는 이윤우 박사

**Q 비구면 광학거울 개발이 갖는 의미는?**  
**A** 세계적으로도 이러한 대형거울을 초정밀 가공할 수 있는 나라는 미국, 일본, 프랑스, 러시아, 독일 등 손에 꼽을 정도여서 우리나라 광학가공관련 기술을 선진국 수준으로 끌어올렸다고 할 수 있다. 최근 직경 500mm 이상 광학거울의 국내 수요가 크게 늘 전망이어서 이러한 기술의 필요성이 더욱 부각되고 있으며, 특히 전량 수입에

**Q 계속해서 좋은 결과물이 쏟아져 나오고 있는데 이곳 연구실만의 특징이라면?**

**A** 대부분의 연구소들이 기술자만, 또는 연구원들로만 구성이 되는데 이곳에는 연구원과 기술자가 공존한다. 이런 경우는 아마도 드물 거라 여겨진다. 그것이 바로 이 작은 연구실에서 엄청난 결과가 쏟아져 나오는 이유가 될 것이다. 예를 들어 공업제품 하나를 만들려면 렌즈를 만드는 것에서부터 측정하는 과정까지 전 과정에 있어 연구원과 기술자가 같이 있어야 빠른 시간 내에 잘못을 수정하여 피드백할 수 있기 때문이다.

**Q 개인적인 소망은?**

**A** 현대산업에서 정밀광학기술은 매우 중요한 의미를 가진다. 광기술 하나만 가지고 돈으로 환산하면 얼마 안 되겠지만 여타 기계, 전자 등과 결합하면 그 부가가치는 실로 엄청나다. 내 자신이 국가 출연연구소에 몸담고 있는 만큼 관련 기술개발에 더욱 힘써 국가발전에 기여하고픈 소망을 갖고 있다. 예를 들어 직경 1m급이 아니라 10m, 30m되는 것을 우리의 손으로 만들고 싶고, 초소형의 나노 마이크로스코프도 직접 만들고 있다.