

# 국내 광계측기 산업동향

취재 : 연정희 기자

정보화와 산업의 고도화가 진전됨에 따라 비접촉, 비파괴 측정수단인 광계측기에 대한 수요가 최근 크게 증가하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 현재 국내에선 지난 90년대 부터 일부 연구소와 기업에서 분광분석기를 비롯해 컬러메타, OTF측정장비, 머신비전 및 고속카메라 등의 정밀계측기를 개발해 사용하고 있는 것을 제외한 대부분의 광계측기기는 수입에 의존하고 있는 실정이다.

광산업분과위원회의 연구보고서, '2천년대 첨단산업의 비전과 발전과제'에 따르면, 주요 광계측기의 세계시장규모는 '92년 기준으로 57억달러 규모인데, 이 중 가장 비중이 큰 분야는 CCD감시장치(26.7%)와 분광측정기(22.2%)인 것으로 나타났다.

또한 향후 2000년까지 세계

광계측기 시장은 매년 7.2%가 성장, 99억달러를 넘어서고 2005년까지는 6.5%씩 성장해 1백36억달러가 될 것으로 예상되고 있다. 그런데 이때까지의 비중 역시 CCD 감시장치와 분광측정기가 전체의

47.7%를, 공장자동화용 광계측기기는 13.8%를 차지할 것으로 전망되고 있다.

아울러 광산업분과위원회의 연구보고서에 따르면, '92년 기준 국내 광계측제어기기 수요는 1천3백57억원으로 이는

주요 광계측기 세계시장 동향 및 전망

단위 : 백만 달러

제품 \ 연도	1986	1990	1992	2000	2005
광 측정기	929	1,256	1,268	1,875	2,375
측색계, 휘도계	174	251	254	400	538
CCD 감시장치	1,103	1,535	1,522	2,875	4,125
적외선 영상감지기	174	251	254	428	600
간섭계	81	125	127	200	263
거리 측정기	255	317	381	600	750
속도, 각속도측정기	163	251	254	425	600
형상, 변위 측정기	163	251	254	425	600
면적계수기	81	126	127	200	263
연소진단장치	81	126	127	250	375
초고속 광계측기	163	251	254	500	625
광섬유계측기	116	251	254	500	625
공장자동화용 광계측기	441	251	634	1,250	1,875
계	3,924	5,679	5,710	9,925	13,614

참조) 광산업분과위원회 연구보고서 「2천년대 첨단산업의 비전과 발전과제」 (1994. 12)

국내 광계측기 산업동향

지난 90년 이후 연평균 22.8%의 높은 증가율을 보이고 있는 것으로 나타났다.

이에 본보에서는 현재 국산화가 완료된 분광계측기분야의 분광분석기와 영상계측기분야의 OTF 측정장비, 고속카메라, 머신비전, 3차원 측정기를 중심으로 관련제품의 국내시장 및 업계현황을 살펴보았다.

-편집자주-

분광분석기

분광분석기는 분산기를 사용, 광원의 빛을 분산시키고 분산된 빛의 각 파장에 따른 빛의 세기를 측정하여 발광물질의 발광특성을 분석하는데 사용되고 있다.

또한 분광분석기는 분산된 빛을 시료에 조사하여 빛의 반사, 흡수, 투과특성 등을 측정하므로써 시료에 대한 물리, 화학, 생물학적 특성을 연구하는데 있어서 필수불가결한 장

비이다. 뿐만아니라 염색, 섬유산업분야에서의 색측정과 광학부품의 흡수 및 반사율 측정이나 컬러텔레비전, 컬러 LCD 등의 색특성 평가 등에 많이 이용되고 있다.

광원, 시료에 의한 신호를 검출하는 센서 그리고 측정데이터를 처리, 분석 및 저장하는 신호처리부로 구성되어 있는 분광분석기는 측정파장 영역별로 여러 종류가 생산되고 있으나 일반적으로 UV-VIS-NIR(200-110nm) 영역을 측정하는 기기가 널리 쓰인다.

이러한 분광분석기를 생산하는 세계적 기업으로는 미국의 Varian, Perkin-Elmer, Bausch & Lomb, Hewlett-Packard, 일본의 Hitachi, Shimadzu, Otsuka 등이 있으며, 이들 제품을 현재 국내에 수입, 판매하고 있는 업체로는 삼중과학, 신한과학, 동녕과학, 코린스계기, 동일교역, 동우종합무역, 정화과학, 베리안코리아, 주원산업, 한국아타고분광, 영인과학, 동화과학, 싸이텍상사 등이 있는 것으로 알려졌다.

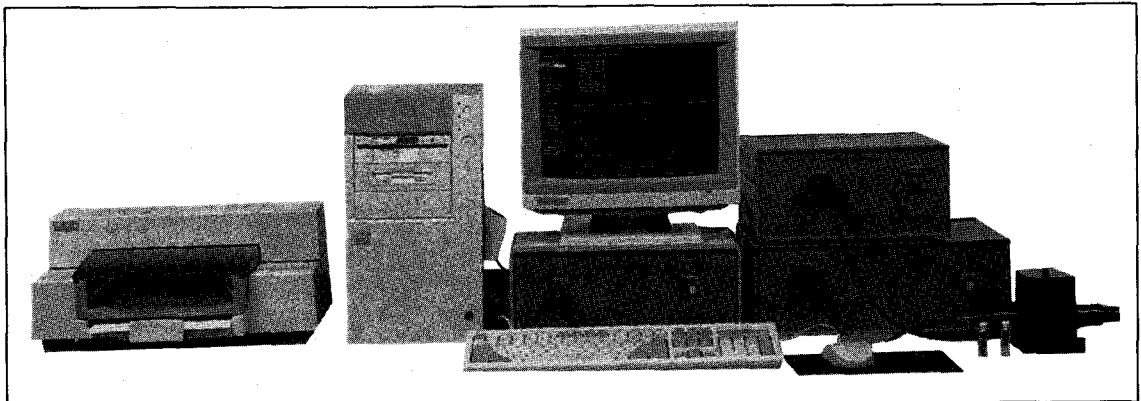
광계측 · 제어기기 시장동향 및 전망

단위 : 백만달러

연도 구분	1986	1990	1992	2000	2005	연평균 증가율	
						(1993 ~2000)	(2001 ~2005)
세계시장	3,900	5,000	5,700	15,000	23,000	12.9	8.9
국내시장	5.8	14.0	64.0	513.7	1,048.5	29.7	15.3

참조) 광산업 분과위원회 연구보고서

「2천년대 첨단산업의 비전과 발전과제」(1994.12)



▲ 분광분석기

국내 광계측기 산업동향

한편 분광분석기 국내 생산 업체로는 대한정밀기기, 명진크리스텍(주) 및 삼성전관(주)가 있다.

발광, 투과 및 반사광 측정용으로 개발, 생산되고 있는 대한정밀기기의 고속분광측정기 MTS시리즈는 지난 '92년부터 생산되어 현재까지 국내에 총 10 여대가 공급된 것으로 알려졌다.

현재, 고속분광측정기,

MTS-37을 비롯한 총 5개의 모델을 생산하고 있는 대한정밀기기는 '기존의 MTS시리즈를 포터블화 하여 오는 9월 말에 신제품을 새로이 출시할 계획을 갖고 있다'고 이 회사의 한 관계자는 전했다.

삼성전관(주)는 지난 '93년부터 분광분석기를 개발하기 시작, 그로부터 1년6개월만인 지난해 10월 부터 OSMA (Optical Spectra Multi-

channel Analyser) 시스템을 국내에 공급하고 있다.

조명, 브라운관, 도료, 페인트 등 주로 빛을 통해 색을 분석하는 기업체를 대상으로 최근까지 10 여대의 OSMA시스템을 공급한 삼성전관은 올해는 20대 정도의 판매계획을 갖고 있는 것으로 전해졌다.

'초기에 자체 수요를 목적으로 제품 개발을 시작했다'는 삼성전관의 한 관계자에 따르면, 이 회사는 OSMA시스템의 기술축적을 통해 향후에는 해외시장 진출계획도 갖고 있는 것으로 알려졌다.

명진크리스텍(주)는 지난 '94년 초부터 다중채널 분광분석기, MPDS-1024를 국내 시장에 보급하고 있다. 이는 지난 '92년 부터 '94년까지 한국표준과학연구원 분광그룹과 공동으로 개발한 것을 제품화한 것이다.

명진크리스텍의 다중채널 분광분석기, MPDS-1024는 다중채널 어레이를 사용, 기존의 분광분석기에 비해 한번에 넓은 영역에 대한 정보를 얻을 수 있어 빠른 현상의 측정이 가능한 것으로 알려졌다.

현재 국내 페인트 및 LED 제조업체를 대상으로 MPDS-1024의 보급에 주력하고 있는 명진크리스텍은 '내년 6월까지 MPDS-1024의 소프트웨어를 보강해 국내 유저들이 사

국내 주요 분광계측기 수입업체

회사명	제품명	제조원	비고
코린스계기(주) 한국계측기	· SPECTRO21 (스펙트로포토메타) · SPECTRO22 (디지털 스펙트로포토메타)	미국 LABOMED INC사	
삼중과학(주)	· 스펙트로 포토메타 · 스펙스트로 스코피 · Radio/Photometer	미국 MCPHERSON	
한국아타고 분광(주)	· Monochromator, Spectrograph · Laser Raman Spectrometer System	I.S.A Jobin Yvon  I.S.A Jobin Yvon ATAGO BUS- SAN CO. LTD.	
(주)주원산업	스펙트로 포토메타 LCD-5000, 7000 LAT-9000 MCPD-11000, 2000 RETS-2000	일본 OTSUKA ELECTRONICS	
영인과학(주)	· Spectroradiometer System · Spatial Radiometer System	EG&G Gamma Scientific	· 분광복사측정 및 Colorimetry 를 위한 시스템 · 복사광의 분광 분석 이외에 공 간적 분포특성도 측정 가능함
신한과학(주)	· Spectromic Gene- sys5, Genesys2	미국 MILTON ROY	

국내 광계측기 산업동향

용하기 쉽고 또한 보다 더 빠른 측정이 가능하도록 할 계획'이라고 이 회사의 한 관계자는 밝혔다.

또한 명진크리스텍은 '96년 말까지 스캐닝타입의 분광분석기를 개발, 기존 제품에 비해 감도와 분해능을 향상시킬 방침인 것으로 전해졌다.

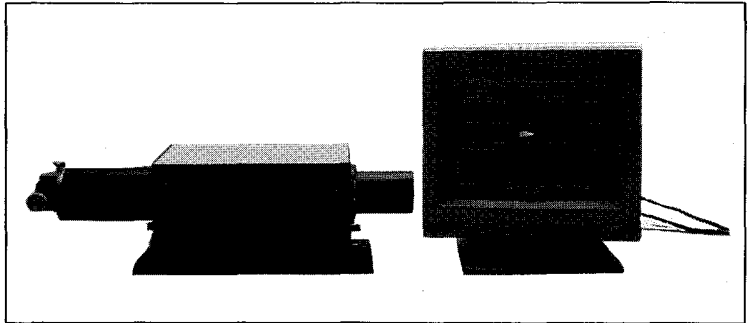
한편, 현재 국내 분광분석기 시장규모는 연간 5백대로 이중 광분석용 분광분석기는 연간 30~40대 규모로 대부분이 생물 및 화학 관련분야에 쓰이고 있는 것으로 알려졌다.

또한 시스템 구성에 따라 최저 1천8백만원에서 최고 1억 원을 상회하고 있는 국내 분광분석기시장에서 국내메이커들이 차지하고 있는 시장점유율은 전체의 10% 미만인 것으로 나타났다.

고속카메라

고속카메라(High Speed Camera)는 탄도, 폭발, 연소현상, 플라즈마, 레이저분광학, 충돌, 화학반응 등 모든 물리, 화학적 고속현상들을 우리가 확인 혹은 분석할 수 있도록 계측, 측정 및 촬영할 수 있는 장비다.

고속카메라는 기본구조 및 촬영원리에 따라 기계식 카메라(Mechanical Camera)와 전자식 영상 전환카메라(Electronic Image Converter



▲ 스트릭 카메라

Camera)로, 촬영방법에 따라서는 영상분리형 카메라(Framing Camera)와 줄무늬카메라(Streak Camera)로 그리고 촬영속도에 따라서는 고속카메라(High Speed Camera), 초고속카메라(Very High Speed Camera), 극초고속카메라(Ultra High Speed Camera)로 분류된다.

이상의 고속카메라중 현재 국내에서는 (주)브이.텍에서 전자관형 고속카메라, 즉 Image Converter Streak Camera와 Single Frame Camera를 개발, 공급하고 있다.

지난 '90~'93년까지 공업기반기술개발사업과제로 '전자관형 초고속카메라 설계 및 제조기술 개발'을 완료한 브이.텍은 최근까지 스트릭카메라 4세트를 생산, 판매한 것으로 알려졌다.

브이.텍의 한 관계자에 따르면, '탄도진행상태 및 연소상태 측정용으로 활용되고 있는

스트릭카메라의 연간 국내시장 규모는 5억원 정도인 것으로 밝혀졌다.

또한 1대당 최저 3천만원에서 최고 5억 원을 상회하는 스트릭카메라는 최근에는 광통신, 초고속 반도체소자, 연소기구의 연소과정연구 및 신소재연구에 활용도가 높아 점차 그 수요는 꾸준히 증가할 것으로 전망되고 있다.

이에따라 현재, 스트릭카메라를 생산, 판매하고 있는 브이.텍에서는 '스트릭카메라 리드아웃의 소프트웨어를 보강시켜 레이저, 반도체 및 광통신분야에의 보급을 강화시켜 나갈 방침'이라고 밝혔다.

한편 계측기 수입판매업체인 동화과학(주)도 지난 15년 전부터 일본 하마마츠사의 스트릭카메라를 국내에 수입, 판매하고 있는 것으로 알려졌다. 하마마츠사의 스트릭카메라는 카메라 1대당 가격이 최하 1억 원에서 최고 5억 원을 상회하는 고가의 장비이기 때문에 동화

국내 광계측기 산업동향

과학은 최근까지 총 3대의 스트리카메라를 국내에 들여다 판매한 것으로 전해졌다.

**머신비전**

머신비전(Machine Vision)은 사람의 시각을 대신하는 기계적인 시각을 의미하며, 이는 기계가공, 제어, 화학, 공학, 인쇄, 출판, 염색, 농·임학, 육·해·공 교통, 통신, 예술, 정보미디어, 의학, 기상학, 스포츠, 레이저 등 그 응용범위가 무한하며 특히 제조업현장에서 가공, 조립지원이나 검사, 검사용 비전에 기여도가 큰 것으로 알려졌다.

머신비전시스템을 구성하려면 광학, 영상처리 및 시스템 통합의 다양한 기술이 필요하다. 또한 머신비전시스템 개발시 가장 큰 비중을 차지하고 있는 입력부(광학계, 조명, 카메라)의 선정은 전체 시스템 성공 여부 및 개발기간에 지대한 영향을 미치는 것으로 알려졌다.

검사, 계측분야, 가이드스 및 제어 등에 이용되고 있는 머신비전의 세계시장규모는 2천3백억원 정도이며 주요 시장은 반도체분야인 것으로 나타났다.

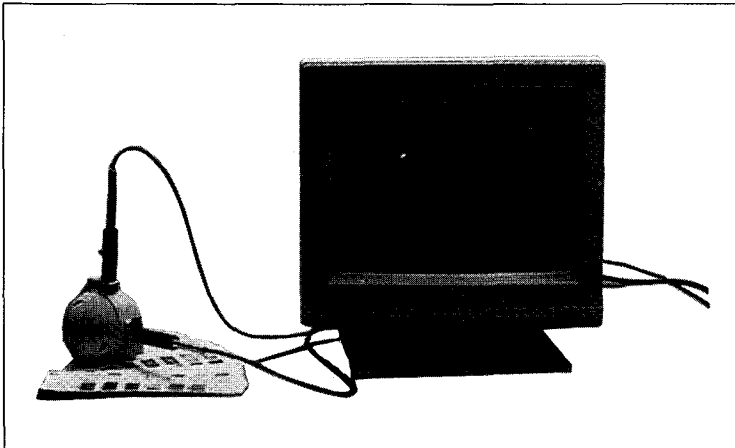
또한 머신비전의 시장성격

을 살펴보면 일본이나 우리나라의 경우는 기본생산설비에 머신비전시스템을 추가적으로 도입하는 경향을 보이는 반면, 미국이나 유럽, 특히 독일의 경우는 초기 생산설비단계에 적용하는 장치산업으로 발전하고 있는 것으로 알려졌다.

한편 국내 머신비전의 시장규모는 연간 1백억원 정도인데, 이중 10억원 정도는 국내 제조메이커가 그리고 그 나머지는 수입되어 사용되고 있는 것으로 나타났다.

현재 국내 머신비전 제조업체로는 (주)브이.텍이 있는데, 이 회사는 지난해 말부터 삼성전관 및 포항제철을 비롯한 국내업체에 약 10억원 가량의 머신비전을 납품한 것으로 알려졌다.

또한 반도체장비 및 일반 공장자동화업체를 대상으로 머신비전 보급에 주력하고 있는 브이텍은 '내년 상반기에는 국내 반도체업계에 30세트의 머신비전을 보급할 계획'이라고 이 회사의 한 관계자는 전했다.



▲ 컬러메타

머신비전 응용분야

제품검사	영상 계측제어	제품의 선별	감시기능
결합, 조립상태, 이물질 균열 등의 양 불판정	변위, 변형, 거리, 정렬, 속도, 온도, 압력, 수량, 농도의 계측 및 제어	크기 및 색깔, 형태의 선별	

**3차원 측정기**

물체의 측정표면 위치를 검출할 수 있는 측정침(Probe)이 3차원 공간으로 운동하면서 각 측정점의 공간좌표를 검출하고 그 데이터를 컴퓨터가 처리함으로써 3차원적인 위치나

국내 광계측기 산업동향

크기, 방향 등을 측정하는 장비를 3차원 측정기라 한다.

3차원 측정기는 1950년대부터 1960년대 사이에 등장했으며, 본격적인 3차원 측정기의 생산은 영국 Ferranti사에서 제작된 것이 그 시초라 할 수 있다.

한편, 3차원 측정기의 세대별 발전단계로 봤을 때, 오늘날의 측정기는 3세대 혹은 4세대로 구별할 수 있으며, 앞으로는 머신비전, 비접촉 측정기술, 로봇기술, 인공지능 등이 3차원 측정기와 접목, 다관절식 측정로봇이나 진원도 표면거칠기 등 특수 전용측정이 가능한 5세대 측정기가 등장할 것으로 전망되고 있다.

세계적 3차원측정기 제조업체로는 독일의 Carl Zeiss, 미국의 Brown & Sharp 등이

있으며, 국내에서는 (주)덕인 과 진영전기에서 3차원 측정기를 제작, 보급하고 있는 것으로 알려졌다.

(주)덕인에서는 지난 '91년에 3차원 측정기 MHB-400, 500, 600, 800 등 다양한 모델을 국산화하고 수동형, 조이스틱형, 자동형 그리고 사용자가 원하는 다양한 측정용량 및 전용소프트웨어를 국내 공급하고 있는데, 이 회사에서는 연간 40~50대의 3차원 측정기를 제작, 판매하고 있는 것으로 전해졌다.

한편 현재, 국내 3차원측정기 시장규모는 금액면에서 연간 100~150억원, 대수면에서는 100~150대 이다. 이중 국내메이커에서는 50%의 시장을 점유하고 있으며 나머지는 Carl Zeiss, Brown &

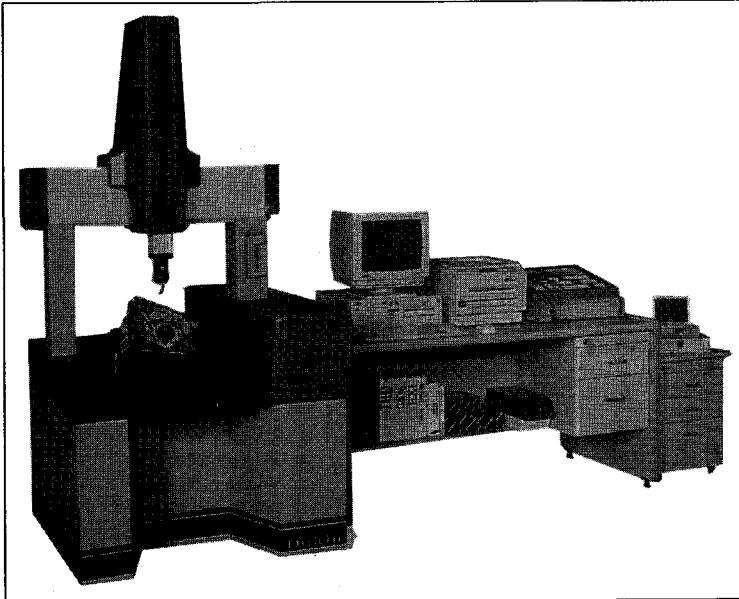
3차원 측정기 세계적 제조업체

- CE Johansson
- Brown & Sharp
- Olivetti
- Vickers Metrology Systems
- Digital Electronic Automation
- W & A Metrology
- Stiefelmayer
- Rank Taylor Hobson
- Keeling Metrology Co.
- L.K. Tool Co.
- Mitutoyo
- Poli SpA
- I.T.P.
- Ferranti
- Efem
- Moore
- Crown Windley
- Carl Zeiss
- Tesa SA
- E.Leitz
- Carl Zeiss Jena
- Eley & Warren
- Speroni SpA
- Seiv Measure
- Societe Genevoise

3차원 측정기의 세대별 발전단계

측정 세대	이동거리 측정	구동방식	정밀도	컴퓨터	측정침	년도	기타
1세대	Rack and Pinion	수동	0.1mm	없음	기계식 (Hard Probe)	1960	Lavout Machine
2세대	Inductosyn Scale	수동 혹은 조정간	0.01mm	없음	전자식 접촉 측정침 (Touch Probe)	1970	디지털식 스케일의 채용으로 정밀 정확도 향상
3세대	광학식 혹은 자기식 Scale	조정간 혹은 CNC	0.001mm	있음	Touch Probe 혹은 Scanning Probe	1980	컴퓨터에 의한 측정능력 증대 및 측정의 자동화
4세대	Laser 간섭계 초정밀 광학식 Scale	조정간 혹은 CNC	0.0001mm	있음	Scanning Probe 및 비접촉식	1990	측정기의 오차 보정 가능 CAD 데이터를 이용한 OFFLine Programing

국내 광계측기 산업동향



▲3차원 측정기

Sharp 및 Ferranti사의 제품이 수입되어 사용되고 있는 것으로 알려졌다.

기 타

분광분석기, 고속카메라, 머신비전, 3차원측정기 외의 주요 광계측기기중에는 OTF 측정장비 및 컬러메타가 있다.

현재, 국내 연구소 및 기업체들이 사용하고 있는 대부분의 OTF 측정장비는 미국의 TROPEL사와 영국의 EALING사 제품인 것으로 나타났다.

국내에서는 지난 '88년 한국표준과학연구원 광학그룹에서 과기처 분야확대연구과제로 OTF측정장비를 국산화, 지금까지 국내 8개사에 보급한

것으로 밝혀졌다.

이밖에 삼중과학(주)에서는 미국 OPTIKOS사의 제품을 수입, 판매하고 있는 것으로 알려졌다.

한편, 도료, 염·안료 및 섬유업체를 주요 시장으로 하고 있는 컬러메타는 삼성항공에서 일본 미놀타사 제품을 그리고 동화과학에서 미국 Photo Research사의 제품을 수입판매하고 있는 것으로 나타났다.

또한 국내에서는 (주)브이.텍이 한국표준과학연구원과 공동으로 지난 '92년부터 과기처 특정과제로 컬러메타를 개발중에 있는데, 브이.텍에서는 오는 10월중에 이를 새로이 출시할 계획인 것으로 밝혔다.

1980년대 이전까지만 해도 전량 수입에 의존하던 국내 광계측기기시장이 90년대에 들어서서는 OTF측정장비, 분광분석기, 머신비전, 3차원측정기 및 컬러메타를 비롯해 일부 계측장비를 국내 정부출연연구소와 중소기업에서 국산화, 보급함으로써 업계 관계자들로부터 좋은 반응을 얻고 있다. 이는 국내업체에서 광계측장비를 국산화함으로써 종전 수입장비에 비해 1/3~1/4 수준의 가격으로 비슷한 품질의 제품을 공급하고 있기 때문이다. 그러나 아직 국내에서 생산되고 있는 광계측장비는 선진제품에 비해 성능면에서 대부분이 중저급의 수준에 머물러 있는 실정이다. 이는 광계측장비가 타제품에 비해 부가가치가 매우 높은 반면, 산업 규모가 작기때문에 이에 대한 업계의 투자가 미미하기 때문이다.

현재, 국내 광계측기시장에 참여한 기업들은 대체로 정부출연연구소와 공동개발로 제품을 생산하고 있으나 협소한 국내 시장규모와 사용자들의 국산 광계측기기에 대한 비신뢰성, 그리고 업계의 연구개발 자금력 부족으로 많은 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났다.

국내 광계측기산업이 부가가치가 높은 중소기업 유망산

국내 광계측기 산업동향

업종의 하나로 지목되고 있고, 또한 전체 산업발전에 미치는 영향이 지대함에도 불구하고 아직도 수입의존율은 상당히 높은 실정이다.

이에따라 '완제품의 수입의존율이 높은 광계측기기의 국산화를 통한 국내산업 강화를 위해선 학교, 연구소 등 국내

에 산재해 있는 기반기술을 종합하여 이용할 수 있도록 체제를 정립하고 또한 전문중소기업 육성 및 정부의 지원을 강화해야 한다' 는게 관련전문가들의 전반적인 견해이다.

또한 광계측기기 관련전문가들에 따르면 '광계측기산업 육성을 위해선 무엇보다 선진

국과 경쟁할 수 있는 기술확보가 중요하기에 정부 출연연구소 등의 개발경험과 축적된 기술이 전문산업체에 이전될 수 있도록 하고 개발된 제품의 성능평가를 지원함으로써 광계측 전문업체를 육성할 필요가 있다' 고 밝혔다.

휴식공간

극단 대중, 뮤지컬 년센스 II 공연

극단 대중에서는 뮤지컬 '년센스 I' 에 이어 '년센스 II' 를 공연하고 있다.

'년센스 II' 는 지난 94년 9월, 뉴욕 브로드웨이에서 개막된 이래 캐나다, 독일에 이어 세계에서 4번째로 국내에 소개되는 최근작으로 원작에 충실하면서도 뮤지컬의 본질인 오락성과 대중성에 주안점을 둔 것으로 알려졌다.

'년센스 II' 의 줄거리는 다음과 같다.

호보켄 수녀원의 수녀들이 "년센스"라는 자선공연을 펼친지 6주후, 자선공연에 출연했던 5명의 수녀들은 관객들이 보낸 성원에 보답한다는 미명하에 지난번 자선공연에 대한 특별사는 공연을 성헬렌 여학교 학생들의 정기 공연인 "미카도"의 무대를 빌려 펼친다.

공연은 5명의 수녀가 "주를 찬미하세"를 부르면서 시작한다. 원장수녀와 허버트는 이 공연을 제안한 사람이 서로 자기라고 욕심각신 하다가 허버트는 퇴장하여 나머지 수녀들을 데리고 나온다. 우선 허버트는 특별 사은 공연을 하게 된 이유·동기를 쓴 두루마리를 읽어 내려간다. 그러면 옆에서 폴, 레오, 로보트 앤 수녀들은 서 있다가 "6주전 호보켄수녀원에서 요리를 하는 줄리아수녀가 만든 야채 스프를 먹고 52명의 수녀가 죽는다. 원장수녀는 이 난관을 극복하기 위해 기도를 드리는데..."