

광학기기 산업의 현황과 전망

근래 들어 광주광역시를 중심으로 광주지역 광산업 육성을 위한 움직임이 가시화되고 있는 가운데 각계에서 광산업에 대한 관심이 부쩍 높아지고 있다. 이에 7월 1일 광주광역시 주최로 열린 '광산업 현황과 발전방향 세미나'에 본 협회 홍계인 전무이사가 광산업계 대표로 참여해서 발표한 내용을 소개한다. 자료는 광산업의 개요부터 현황, 발전대책을 담고 있다.

광산업의 개요

1. 광산업의 범위

분 야	관 련 제 품
레이저 및 가공기	레이저발생장치, 레이저가공기
광통신·광정보기기	광섬유, 광디스크, 바코드리더
결상기기	카메라, 복사기, 쌍안경, 현미경
광계측 제어기기	물량·물성계측기, 분광분석기
의료광학	레이저 진단 치료, 내시경, 검안경
광소재 및 부품	광학유리, 렌즈, 프리즘, 반사경

2. 광산업의 특성

정보화 시대로의 진입에 따라 고도의 광기술 응용이 첨단 수요산업의 핵심기술로 부각됨. 자원 및 에너지 절약형 고부가가치 산업으로 환경 및 국가 방위산업에도 직결.

산업 기초 과학기술이 축적되어야 하는 만큼 후발국은 생산이 어려움. 독자모델 개발과 경쟁력 확보시 대량수출이 가능하여 관련산업에 파급

효과가 큼.

광산업 현황

1. 국내 광산업 현황

1) 수급동향

- 생산 - '98년 기준 총 3조 8,955억원 생산. 이중 64.5%인 2조 5,133억원 수출(광계측기 및 의료광학 제품 제외)
- 수출 - 광학기기 주요 수출품은 카메라, 복사기, 쌍안경, 광섬유 및 렌즈류, 레이저 응용기기. 최근 LCD는 급속 신장하여 '98년 기준 10억달러 수출. IMF를 맞은 '98년은 카메라, 쌍안경이 소폭 하락했으나 다른 품목은 신장.
- 수입 - 반도체 설비 중 광응용기기가 주 수입품이며, 결상기기 국산화에 필요한 핵심부품임.(일본에서 주로 수입. 63%)

2) 산업 동향

가. 국내 광산업은 '80년대 카메라, 복사기 등

〈표 1〉 광산업 최근 수급현황

단위: 억원, % () : 십만달러

구 분		90	95	96	97	98	연평균 증가율 (90~98)
공급	생산	5,590	14,170	16,040	21,608	38,955	27.5
	수입	3,236	12,310	11,888	13,856	15,997	22.1
	(452)	(1,589)	(1,478)	(1,461)	(1,140)	12.3	
계		8,826	26,480	27,928	35,464	54,952	25.7
수요	내수	7,086	21,809	21,993	23,706	29,819	19.7
	수출	1,740	4,671	5,935	11,758	25,133	39.6
	(243)	(603)	(738)	(1,239)	(1,791)	28.4	

자료: 한국광학기기협회

1) 생산규모

광기기는 18세기를 전후하여 렌즈, 사진분야에서 쌍안경, 현미경, 카메라, 복사기 등 주로 결상기기 기술로 발전. 광기술 발전의 기폭제가 되고, 응용범위가 대폭 확대되는 계기는 세계 1,2차 대전과 60년대 레이저 기술의 개발임. (군수산업 ⇒ 민수산업 ⇒ 첨단산업)

광기술 선진국인 미국, 일본, 독일, 러시아 등은 각자 독자적인 기술력과 제품 특성을 확보하고 세계시장을 주도하

고 있음. 결상계 광학기기에서 '90년대 광응용기기 산업군으로 확대됨. '90년 이후 광기술의 첨단기술 산업화에 따라 응용제품 및 연관산업 발전에 기

고 있음.

2) 세계 광산업 동향

가. 제품별 기술동향

· 레이저 및 응용기기-산업용 레이저기술개발에 박차를 가하고 있으며, 미세가공용 및 반도체 제조장비기술에 역점을 두고 있음.

· 광정보기기-Scanner 개량, LBP의 해상도 제고, CD 및 구동기설계기술, 정밀렌즈 제조기술, 디지털압축, 입출력기술, DVD Multi Media대응시스템 기술의 상용화.

· 결상기기-카메라는 고배율 줌 렌즈, AF 및

구 분	1990	1995	1996	1997	연평균 증가율
고 용	16.4	14.6	14.8	14.8	△1.5
투 자	339	1,286	1,540	910	15.1

여(광정보 통신을 비롯한 전자, 영상, 반도체, 정밀가공, 계측, 의료 등)

나. 투자 및 고용인력

다. 광학기기분야는 결상기기 주력품목이 성숙단계(카메라, 복사기, 쌍안경)로 접어들고, 일부업체의 사업포기로 고용 증대는 감소 추세임. 그러나 제품의 디지털화, 다기능화, 인텔리전트화로 급속발전(디지털 카메라, 복사기 등)하는 전환기를 맞아 새로운 도전과 성장기로 진입 예상. 특히 레이저 및 응용기기, 광정보기기 등의 급속한 발전으로 신규 참여가 큰 폭으로 확대 전망.

〈표 2〉 광학기기 세계 시장

단위: 백만달러, %

구 분	1990	1995	1998	연평균증가율 (90~98)
세계시장	33,600	63,600	93,800	13.7
생 산	780	1,830	1,950	12.1
(점유율 %)	(2.3)	(2.9)	(2.1)	-
수 출	243	603	1,791	28.4
(점유율 %)	(0.7)	(0.9)	(1.9)	-

2. 세계시장 동향 및 전망

〈표 3〉 일본 광산업 생산규모

단위:백만달러

품 목	1995	1996	전년대비(%)
광 기기·장치	32,679	30,929	△5.4
광 부 품	13,118	12,926	△1.5
합 계	45,797	43,855	△4.2

자료: 일본 광산업기술진흥협회

〈표 4〉 미국의 광기기 주력분야

단위:개, %

주 력 분 야	업체수	비 중
화상기기	29	11.7
광학관련 부품가공, 제조, 검사기기	26	10.5
광관련 응용시스템	22	8.9
광응용계측, 제어기기	25	10.1
기 타	146	58.8
계	248	100.0

멀티 패턴 측광기술, 디지털화가 급속도로 진전됨. 복사기는 디지털화, 컬러화, 인텔리전트화로 변화되며, ISDN과 연결돼 정보화 사회에서 핵심 기기로 자리잡음.

나. 주요국의 산업동향

일본

- 전후 군수산업을 토대로 전자기술을 응용해 광산업 발전(전통 광학기기 → 광응용기기)
- 광산업 분야 생산규모: 1996년 기준 438억 달러
광기기·장치: 광전송 기기·장치, 광디스크, 광 입출력장치
- 광부품: 발광소자, 수광소자, 디스플레이 소자, 광파이버

미국

주력분야는 화상기기, 광부품 가공, 제조, 검

〈표 5〉 광산업 세계시장 전망

단위:억달러, %

	1998년	점유율	2005년	점유율
결상기기	300	32	510	23
광통신 정보	260	28	940	42
기 타	370	40	800	35
계	930	100	2,250	100

사기기, 광응용 계측/제어기기 및 광응용시스템. 차세대 주력 연구분야는 초정밀가공, 광컴퓨터, 의료기기, 레이저 핵융합, 환경, 우주항공 개발임.

- Center for Optics Manufacturing 설립: 로체스터 대학의 부설연구소는 광학가공기술에서 경쟁력을 확보하기 위하여 정부, 협회를 중심으로 산업체 공동으로 설립. 초정밀가공을 위한 유체자기광학 가공방식의 신기술이 개발됨.

독일

- 초기 세계 1, 2차 세계 대전 후 군수산업으로 기반 구축함.

1940년대 동독 예나지방 광학산업이 1950년대 서독으로 옮기면서 서독 광학산업이 재건됨.

세계 카메라산업의 중주국으로 명성을 유지하면서 세계시장 석권. 그러나 1960년대 일본 카메라의 독일 상륙을 과소평가하면서 카메라산업 사양화

- 기술: 철저한 자기기술 보호관리
사진기능의 정밀화를 최우선에 둠.
렌즈 제조, 설계, 가공의 완벽

다. 광산업 세계시장 전망

광학산업 제품의 세계시장 규모는 향후 고속 성장하여 2005년에는 '98년(930억불)에 비해 2.4배가 늘어난 2,250억불로 성장할 전망(평균 신장률 13% 예상). 이중 결상기기 부문이 36%

수준이나 광통신 및 광계측기 등 첨단고부가가치 제품 생산이 점차 높아질 전망

3. 경쟁력 평가

가. 가격 경쟁력

- 선진국대비 가격경쟁력 열세. 한국을 100으로 봤을 때 일본 등 주요 선진국은 120, 동남아는 60

예) 카메라의 경우 한국은 핵심부품을 일본에서 수입하여 국내 및 해외에서 생산. 이에 비해 일본은 카메라 생산의 70%를 동남아 등 해외현지에서 생산. 선진국에 비해서 규모의 경제면에서 매우 불리함. 97년 기준으로 카메라 생산대수는 일본의 1/12에 불과(한국 292만대, 일본 3,695만대)

나. 기술 경쟁력

산업화 착수가 빠른 카메라, 복사기 등 결상기는 선진국 수준에 접근해 있으나, 첨단기술 및 고신뢰성이 요구되는 광계측기 등은 경쟁력 미흡

- 광계측기 및 의료 광학기기 : 50 ~ 65
- 결상기기 (중급수준) : 80 ~ 90
- 기능 및 성능은 선진국 수준이나 디자인 및 브랜드 인지도 열세

4. 당면과제

가. 산업인프라 부족

• 선진국에 비해 산업화 기간이 일천하여 독자기술 개발에 애로

• 광학초자 및 알루미늄 등 주요 기초 소재는 수요물량이 미미하고 생산에 고도기술이 요구되어 거의 수입에 의존

나. 핵심기술 개발 및 소재, 부품 국산화 투자 능력 부족

- 고해상도 광입·출력처리기술 및 전송기술
- 소재 및 부품개발의 경제규모 미달과 고도

기술 부품에 대한 개발능력 부족으로 국산화 지연

• 매출액 대비 R&D 투자비율 4.7%는 제조업 평균보다 높은 수준이나 광기술은 막대한 기술개발 투자가 지속적 필요

- 완제품, 시스템 설계 제작 능력 부족

다. 전문 중소기업 기반 취약

- 설비부족 및 투자능력 한계
- 해외 기술도입 연계 및 소화능력 부족
- 시스템 업계와 전문중소기업간의 연계성 부족(부품업계의 육성이 절실히 필요)

라. 전문 기술인력의 부족

- 국내 광학전문기술인력은 현재 청주대 등에서 연간 70~80명 수준 배출에 불과
- 기능인력은 대부분 현장경험자 중심으로 자체양성 활용
- 고급인력은 대학, 연구소 등에 산재하여 효율성 결여 및 산업계 진출기피 또는 흡수여력 부족.

광산업 발전 대책

기본방향

광산업 기술 경쟁력 확보
광산업 자립 기반 구축
수출전략 산업으로 육성

1. 세부추진 방향

가. 수입선다변화 제도 해제에 따른 대응(사진기, 복사기 등)

1) 관세 조정 및 수입제도 개선

- 카메라, 복사기 완제품 기본관세 조정: 8% → 15%

- 국산부품 공급 해외 현지생산 수입품에 대한 수입관세 감면

2) 수입품에 대한 제도 보완

나. 광학기기 내수 진작 및 수출 촉진

- 국내외 전시 및 해외시장 개척 지원
- 수출 유망품목 발굴 및 다양한 정책지원
- 원가절감 및 투자촉진을 위한 관세감면
 - 원자재(소재) 관세감면(광학유리 할당관세: 기본관세 8%⇒3%⇒0%)
 - 첨단기술산업 시설재 관세 감면

다. 기술개발 자금지원(광산업에 일정비율)

- 자본재전략품목 선정 및 첨단기술개발사업 지원
- 공업기반기술개발사업(중기거점기술개발사업) 수행
 - 광응용디지털 화상시스템 기술개발(계속)
 - 레이저 발전기 및 응용시스템 기술개발(추진중)
- 산업기반기금에 의한 용가지원사업(생산성 향상 부문)

라. 한·미·일 산업기술협력 강화

- 부품업체 기술지도 연수 및 교육사업(한·일 산업기술협력재단 지원-진행)

2. 중장기 대책

광산업의 육성발전을 위하여는 정부의 기초지원, 학·연구계의 효율적 공동연구 및 업계의 상품화 의지가 연계되어야 함. 산·학·연, 관을 중심으로 응용제품개발을 위한 결상광학, 레이저, 정보통신 등 분야별 조직화가 필요함.

가. 부품산업 기반 구축

- 정밀 광학소자 기술기반(렌즈, 프리즘, 반사경, Fθ렌즈, 비구면)
- 광전자 부품(수발광소자, CCD, LCD, LD)

- 광기기, 장치 시스템(Shutter, AF 및 AE, OPC 드럼)

나. 광학기기 수출전략품목 지원(중기거점 기술개발 자금)

- 카메라: Digital 및 APS 카메라
- 중, 고속 PPC 및 Digital 복사기
- 레이저 응용기기

다. 광산업 인프라 구축

- 기술인력 양성
- 전문 기술인력: 전문대, 대학교, 산업기술대
- 전공학과 신설
- 현장 기술인력: 산업인력관리공단, 직업훈련원, 공업고등학교
- 광학 기사, 기능사 활용
- 광산업 정보기반 구축
- 전문 기술인력 DB화
- 국내외 기술, 제품, 산업 동향 분석 및 예측
- 정책, 제도, 특허, 규격, 인증 연구

라. 광산업기술 종합센터 설립

- 전문 기술인력 양성
- 장단기 공동 기술개발, 기술교육
- 미세 가공기술 및 제품 측정, 평가

마. 광부품 협동화 사업단지 조성(획기적인 유치방안 필요)

- 광학요소 및 부품생산 중소기업 유치
- 공동사업: 공장, 설비, 측정평가, 환경처리
- 지역: 경기·인천, 수도권지역

바. 원자재, 소재 국산화

- 소재: 광학유리

산업발전 전망

1. 세계 속의 위상

- 기술 수준: 미국, 일본, 독일, 러시아, 중국에 이어 세계 6위 진입

- 제품 및 가격 경쟁력은 일본의 해외 현지생산 강화로 중국, 동남아 지역에 비해 열세일 수 있음.

2. 광기기산업의 발전유망품목

〈표 6〉광기기산업의 발전가능 분야

구 분	중단기적 유망분야	장기적 유망분야
광기기	- 디지털식 카메라 및 복사기	- 레이저응용기기
	- 광소자 및 부품	- 복합 OA기기
	- 레이저가공기(마킹기 등)	- 고배율 산업용 현미경
	- 줌 쌍안경	- 광정보기기
	- X-Y Plotter	- Oscilloscope
	- Multimeter	- 광계측기 분야

3. 중 장기 수급전망

가. 생산, 수출

향후 광산업의 수급전망은 카메라, 복사기 등 결상기기 분야의 국제경쟁력 확보와 전체적인 광산업 기반구축으로 인한 수출증가에 힘입어 2005년까지 빠른 증가율을 보일 것이며 2005년

〈표 7〉 광산업 중 장기 수급동향 및 전망

연도 구분	1996	1997	1998	2002	2005	2010	연평균증가율	
							1996~2005	2006~2010
생 산	1,994	2,277	2,776	6,120	10,490	22,200	20.3	16.2
수 입	1,478	1,461	1,140	1,780	2,630	3,040	6.6	2.9
수 출	738	1,239	1,791	4,250	7,940	17,700	30.2	17.4
내 수	2,734	2,499	2,125	3,650	5,180	7,540	7.4	8.1

자료: 한국광학기기협회

〈표 8〉광학 기술 국제 경쟁력 전망

기술 분야	국제 경쟁력			
	1998년	2002년	2005년	2010년
레이저 및 가공기술	55	70	80	85
광통신·광정보기술	60	70	85	90
결상기술	65	80	85	90
광계측 제어기술	45	60	70	75
의료광학기술	50	70	75	80
광소재 및 부품기술	75	82	87	90

단위: %
기준: 선진국 수준을 100으로 기준

이후 세계시장 변화 추세에 따라 다소 하락될 것으로 예상

생산: '96년 19.94억\$에서 2005년 105억\$ (연평균 증가율 20.3%)

수출: '96년 7.38억\$에서 2005년 79.4억\$ (연평균 증가율 30.2%)

4. 경쟁력 전망

가. 기술 경쟁력

현재 광기술분야의 국제경쟁력은 선진국 기술 수준을 100%로 하였을 경우 광소재 부품 기술 분야가 75로 가장 높은 수준이며 다음 결상기기(65), 광통신 정보기기(60) 순서임.

레이저 및 가공기술분야도 산업화 진전에 따라 기술이 개발되고 있으나 레이저 발전기는 현재까지 전량 수입에 의존하고 있음.

향후 기술경쟁력 전망은 2005년을 기준으로 하여 대부분 70 수준을 상회할 것으로 예상되며 2010년 경에는 레이저나

〈표 9〉광학 제품 국제 경쟁력 전망

단위:%

광 학 제 품	국 제 경 쟁 력			
	1998년	2002년	2005년	2010년
레이저발생장치, 레이저가공기	60	80	90	95
광섬유, 광디스크, 바코드리더	65	85	90	100
카메라, 복사기, 쌍안경, 현미경	70	90	95	100
물량·물성계측기, 분광분석기	50	70	80	85
레이저 진단치료, 내시경, 검안경	55	75	85	90
광학유리, 렌즈, 프리즘, 반사경	80	92	98	100

기준:선진국 수준을 100으로 기준

광계측, 제어기술을 제외하고 80 수준을 넘어 일 부 핵심, 원초적인 기술을 제외하고는 선진국 수준

에 접근하게 될 것임.

나. 제품 경쟁력 전망
카메라, 복사기, 쌍안경, 현미경 등 결상기기 부문과 광학렌즈, 프리즘 등 소재 부품이 가장 빠르게 선진국 수준의 경쟁력을 확보해 갈 것임.

광섬유, 광디스크 등 광정보 통신기기 분야는 국내외 수요증가에 따른 관련산업 발전으로 2005년 이후부터 는 90% 이상의 경쟁력을 확보해 갈 것임.

잠깐 정보

99년 일본 히트 제품 유형

히트 제품의 유형	히트 제품의 주요 사례
정보통신의 실질적 이용 제품	· 소니의 노트북 PC 'VAIO' · NTT도코모의 電子메일 '포켓보드' 등
캐릭터 관련 제품	· 산리오의 '키티(Hello Kitty)' · 任天堂의 '포켓몽', '모노노코 히메' 등
아이디어로 시장 창조 제품	· 松下電器의 '저소음 청소기' · 닛산의 소형 RV '큐브' · 日本담배(JT)의 '복숭아 천연수' · 東京海上의 '종합자동차보험' 등
고객 지원형 사업	· 야마토運輸의 '지정택배' · 세콤의 '노인의료서비스' 등
저가격, 가격파괴 사업	· 이토요카이도의 '소비세 해당분 환원 세일' 등
外資系 제품	· 애플사의 PC 'iMAC' · 맥도널드의 '65원 햄버그' 등

(Net)를 통해 순식간에 소비자들에게 전달.

2) 귀여움 지상주의-캐릭터 제품(산 리오의 'Hello Kitty' 등), 家電 등은 연령이나 성별 구분없이 귀여움 여부가 제품 구입의 동기.

3) 철저한 커스터마이즈(개조)-자기 가 좋아하는 스타일이나 센스 등으로 제품의 기본 모델을 개조하는 커스터 마이즈 제품이 인기.

4) 저가격, 환경, 안전-경기불황, 고용불안 등을 반영해 500원 이하 제품이 인기. 저가격이지만 품질이나 안전

을 중시.

5) 外資系 후원자-유통·서비스의 외자계 전문점, 체인점 붐 예상 - 패스트푸드, 신사복, 의류, 가구 등의 유통점 진출.

99년 일본 히트 제품 키워드 다섯 가지

1) 電腦 커뮤니케이션-어떤 제품의 특징, 좋고 나쁜 점들이 넷