



이 원고는 중국광학광전자기업협회에서 광산업 관련 전문가들의 글을 모아 발간한 “중국 광전기업 및 시장”과 “전시기술 산업-21세기 전망”에서 자료를 발췌하여 작성하였다.

중국 광산업 시장 동향

김달우 / 이학박사 포항산업과학연구원 수석연구원

ILOPE 2000 제6회 국제 레이저 및 광전자제품 박람회

가느다란 빗방울이 옷깃을 적시는 서울을 출발한 비행기는 약 2시간 후 북경 상공에 도달하였다. 하늘에서 내려다보이는 북경은 끝이 보이지 않는 넓은 평원인데 출발 당시의 서울과는 달리 11월 초순의 맑은 날씨로 인해 시야는 무한대까지 뻗쳐져 있다. 공항에 도착하여 보니 눈에 보이는 모습이 몇 년 전과는 많이 바뀌어 있었다. 그때의 공항 건물은 오래되고 지저분한 작은 청사이었던 것으로 기억이 되는데 이제는 말끔히 단장된 국제적인 여객 터미널로 변모되어 있었다. 입국 심사를 할 때도 예전에는 창구마다 세 명의 직원이 앉아서 한 명은 컴퓨터로 신원조회를 하고 다른 한 명은 여권을 뒤적이고 나머지 한 명은 우두커니 이런 광경을 쳐다보고 있었는데 이제는 단 한 명의 직원이 창구에 앉아서 여권 검열을 무리 없이 해 낸다. 그만큼 경쟁력이 늘어 난 것에 대해 감탄과 아울러 두려운 마음도 생겼다.

이번 중국 방문은 중국의 광산업에 대한 동향을 파악하고 공동협력 방안을 모색하고자 한국광산업진흥회에서 추진하여 이루어졌다. 그리하여 한국광산업진흥회의 오세중 부회장(단장), 김태훈 과장, 그리고 나, 이렇게 세 명이 중차대한

미션을 가지고 중국의 수도 북경에 입경하였다. 공항에서 미리 마중나온 여행사 직원의 안내로 약 20분간 고속도로를 달리니 북경 시내의 입구 부근에 커다란 전시장이 나타난다. 전시회를 참관하고 싶은 급한 마음에 전시장 부근에 예약한 호텔에 짐만 내려놓고 곧장 전시장으로 향하였다. 이 전시장은 북경 중국국제전람중심(China International Exhibition Center, Beijing)이라는 곳으로써 중국 최대의 규모라는데 우리나라의 코엑스와 비슷한 기능을 가지고 있으며 전시장의 규모는 코엑스 보다 조금 작은 듯 하였다. 전시장은 본관과 별관으로 구성되어 있는데 우리가 참관하기로 한 ILOPE 2000은 정보통신 전시회와 아울러 본관에서 열렸고 별관에서는 건축물에 대한 전시관이 있는데 독일관, 이태리관 등과 함께 우리나라의 전시관도 별도로 운영되고 있어 마음이 뿌듯하였다.

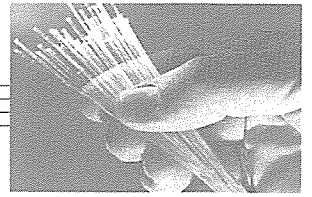
ILOPE 2000은 제6회 국제 레이저 및 광전자제품 전람회(The 6th International Lasers, Optoelectronics and Photonics Exhibition)로써 한국광산업진흥회에서 개최하는 광산업 테크노마트와 유사한 성격을 가진 전시회이다. 이 전시회는 중국의 광학 및 광전자 제조 협회인 COEMA(China Optics and Optoelectronics Manufacturers' Association)가 주최하였다.

COEMA는 정부기관중 정보부에 속하고 있는 협회로써 1987년에 설립되었으며 회원사는 광학기기관련 산업체, 대학교, 연구소를 포함하여 506개의 기관이 포함되어 있다. 여기서는 업체와 정부 사이의 관계를 조정하고 제품 표준에 관한 건의를 하고 있는데 대부분의 직원들은 겸임으로 일하고 있다. 중국 내에서 광산업의 원활한 발전을 위하여 조직된 COEMA는 회원사들의 활동을 더욱 강화시키기 위하여 1992년부터 전시회를 개최하였다.

처음에는 2년마다 전시회를 열다가 점차 많은 호응을 얻어 현재는 매년 전시회를 개최하여 금년에 제6회 전시회를 개



▲ 필자와 진흥회 오세중부회장이 전시제품의 설명을 듣고 있다.



최하기에 이르렀다.

이번 행사에 참여한 업체는 중국을 비롯하여 독일, 미국, 홍콩, 대만 등지에서 약 100여 개의 업체로써 세계적인 선도 기술을 나타내는 광 및 광전제품을 출품하였다. 이러한 전시품들 중에는 광 및 광전 소재, 소자, 부품들과 아울러 광통신 제품, 광 센서, 디스플레이 소자, 광전 검지 및 제어 기구, 광생의학기구, 레이저 및 그 응용 제품들이 포함되어 있다. 각각의 업체마다 약 2평 가량의 부스에 판넬과 전시품으로 업체 소개와 아울러 제품의 기능을 설명하고 또한 고객과의 상담도 이루어졌다.

전시된 기술은 광소재, 광섬유, 광식각, 반도체 레이저, marker 등 광산업의 광범위하고 전반적인 분야를 포함하고 있었으며 주요 전시품은 광 재료, 레이저 장치, 생물 의학, 디스플레이, 측정장치, 광통신, 광전기기 등이었다.

이번 행사는 COEMA와 CCPIT(China Council for the Promotion of International Trade)가 주 후원기관이며 중국 물리학회, SPIE International Optics Engineering Society(미국), CIEC Exhibition Company(Hong Kong) 등 국내외기관이 후원을 하여 약 2000m² 면적의 전시장에서 국제행사의 면모를 갖추었다.

이번 행사에서 특기할 점은 ILOPE 2000 전시회와 아울러 China International Personal Digitech and Palmtop Electronic Products Exhibition(Personal Digitech 2000) 전시회와 레이저 국제학술회의인 Optics and Optoelectronics Academic Conference가 동시에 같은 장소에서 시행됨으로써 시너지 효과를 올렸다는 점이다. 이렇게 전시회와 학술회의를 합친 활동은 중국 및 다른 나라들의 광전학술 단체와 산업체, 그리고 user와의 교류 및 협력관계를 더욱 진전시켰다.

이번 ILOPE 2000을 주최한 COEMA의 회장은 회원사에서 선출하는데 현재는 화북광전기술연구소(North China Research Institute of Electro-optics)의 소장이 회장직을 맡고 있다. 이런 관계로 인해서 전시회가 끝난 후 화북광전기술연구소에서 COEMA의 회장 일행을 만나서 서로를 소개하고 공통관심사를 논하였는데 광산업에 관련된 한국과 중국 사이의 협력이 많이 기대되는 대화가 충분히 오고 갔다.

이어서 이 연구소의 연구시설과 연구활동을 견학하고 싶었으나 사전에 약속이 되어 있지 않을뿐더러 빠듯한 일정으로 인하여 연구소 투어는 다음 번 기회로 미루기로 하고 북방공업총공사로 아쉬운 발걸음을 돌렸다.

북방공업총공사는 중국 정부에서 주도하는 단체로써 천안 문 부근에 본사가 있고 중국 전역에 대학, 연구소 기업 등을 거느리고 있다. 종전에는 무기와 관련된 광산업을 위주로 하였으나 요즘은 개발된 기술을 민영화, 산업화하는데 총력을 집중하고 있다. 화북광전기술연구소에서 북방공업총공사까지는 간선도로를 통하여 한 시간 정도를 차로 달려갔는데 그 사이에 교통 신호등이 한 개도 없이 소통되게 만들어져 있었다. 그러나 워낙 교통량이 많아 지체와 정체가 반복되어 겨우 약속시간을 지킬 수 있었다. 필자와는 그동안 여러 번 만남적이었던 터라 아주 반갑게 그들은 반겨주었다. 모임의 중요성을 인식해서인지 통역을 위하여 장춘에서 광 관련 연구를 하시는 조선숙 교수를 별도로 초청하는 성의를 나타내었다. 허심탄회하게 광산업 전반에 관한 토론을 하면서 앞으로 서로 협력하고 지원하기로 약속을 하였다.

우리는 이번 전시회를 통해서 중국 광산업의 현주소를 알 수 있었다. 세계 최초로 레이저가 발명된지 불과 2년 후인 1962년부터 축적된 레이저 및 그 응용에 관한 기반기술을 토대로 광산업의 토대가 충실히 이루어졌으며 국제적으로 그들의 기술을 알리려 애쓰는 모습이 보였다. 그러나 이에 상



▲ KAPID와 COEMA간 교류협력방안 협의



응하는 상용화 기술은 아직 미진하였고 국제화를 위한 영어도 부족하게 느껴졌다.

다음 번 전시회인 제7회 국제 레이저 및 광전제품 전람회 ILOPE-2001은 2001년 10월 17일부터 10월 20일까지 북경에서 개최할 예정이며 이에 관한 정보는 www.ilope.com.cn을 참고하면 된다. 지리적으로 가깝고 역사적으로도 공통분모를 가지고 있는 중국과 광산업이라는 주제로 아름다운 꽃을 피우고 탐스런 열매를 맺을 수 있기 기대하여 마지않는 바이다.

중국광산업시장동향

레이저는 1960년에 발명된 이래 참신한 과학기술로서 20세기의 발전에 주역을 하였을 뿐 아니라 응용범위가 넓으므로 종합성이 높은 기술이다. 따라서 레이저 기술의 발전에 따라 신기술, 신 산업이 출현하여 20세기의 과학문명과 산업에 혁명적인 변화를 가져왔으며 레이저를 중심으로 한 광산업은 이제 중요한 카테고리를 이루고 있다.

중국의 광산업은 레이저가 발명된 직후부터 시작하여 약 40년의 역사를 가지고 있다. 초기에는 군사적인 목적으로 레이저와 광학 방면에 많은 투자를 하여 집중적으로 국방과 관련된 내용의 연구 개발을 수행하였으나 장차 중국 국민 경제의 부흥에 관심을 가지며 국방건설과 아울러 과학연구, 의학 치료, 문화생활 등의 방면에 연구를 하였다. 1980년대 후기부터는 중국의 경제발전을 가속시키기 위하여 광산업에 외국의 기술과 자금 투입 영역이 확대되어 LED, LCD, 광통신, 광 디스크 산업, 액정 산업 등을 포함하여 여러 방면에 걸쳐서 광산업이 발달되었다.

이하 중국의 광산업을 각 분야별로 주요 항목을 정리하면 다음과 같다.

표1. 중국의 광산업별 소비액과 증가율(단위 10,000RMB (위안화))

분 류	1998년		1999년	
	소비액	증가율(%)	소비액	증가율(%)
광통신	15,888	87.3	30,831	93.9
레이저 가공	15,897	21.0	16,082	1.2
레이저 의료	5,775	7.5	9,902	71.5
레이저 계측	19,288	160.0	19,792	2.6
재료	17,332	38	19,649	13.4
CO ₂ 레이저 및 응용	8,666	-17.8	12,018	38.7
YAG 레이저 및 응용	26,728	11.3	25,635	-4.0
He-Ne 레이저 및 응용	2,865	-28.6	1,926	-32.7
반도체레이저 및 응용	14,833	84.5	39,249	164.6

* 1997년의 소비액과 비교

표1에서 알 수 있는 바와 같이 최근에는 광통신, 레이저 의료, 반도체 레이저 및 응용분야가 두드러지게 발전되고 있다. He-Ne 레이저분야는 오히려 감소되고 있는데 이는 He-Ne 레이저의 상당부분이 반도체 레이저에 의해 대체되고 있기 때문이다.

광통신

중국의 광통신 기술 산업은 1977년을 전후하여 시작되었으며 1982년에 정식으로 상업적인 시운전이 이루어졌다. 초기의 전송속도는 8Mb/s 이었으며 후에 34Mb/s로 증가되고 전송거리는 약 13km 이었다. 그 후 점차로 전신망이 짜여지면서 정보고속도로의 개념이 도입되어 SDH, EDFA, DWDM 등 기술의 상업화와 아울러 광통신 계통의 용량 확대 등이 요구되었다. 이에 따라 여러 가지 속도와 거리에 광통신이 적용되었으며 PDH의 최고속도는 565Mb/s에 달했다.

1997년에는 SDH의 광통신계통을 사용하여 초기속도 155Mb/s로 시작하였으며, 이후 622Mb/s, 2.5Gb/s로 점차 전송속도가 증가하였다. 그 후 WDM, OTDM 등의 기술이 채용되어 8×2.5Gb/s, 16×2.5Gb/s, 32×2.5Gb/s의 DWDM 계통이 건설되었다. 현재는 중국 내 광통신의 총 선로 길이는 100만km를 돌파하고 있어 규모나 기술면에서 파급효과가 대단히 큰 산업으로 자리 매김하고 있다. 이는 세계 각국이 발전적, 전략적으로 중요시하여 전 세계적으로 수요가 증가되었다.

KMI의 통계에 의하면 1998년 전 세계에 부설된 광섬유는 4,410만km로써 1994년 광섬유 부설량 1,350만km의 3.26 배에 달하는데 중국에서도 광섬유의 부설량이 급속히 증가되어 1998년 말 전국에 부설된 선로 길이는 138만km 이고 이에 소요되는 광섬유의 길이는 520만km로써 전 세계 부설량의 11%를 점하고 있다. 또한 KMI의 통계자료에서 예측한 바에 의하면 2002년에 이르면 전 세계의 광섬유 부설량은 6,720만km 이고 그 중 중국에서 880만km를 차지하게 된다. 2004년에 이르면 중국의 광섬유 부설량은 1,300만 km로 증가하여 가히 미국에 이어 세계 2위의 광섬유 시장을 차지하게 된다.(표2)

중국의 광섬유 생산업체는 약 200개 정도이다. 광섬유 생산은 1980년대 중반부터 시작하여 1990년대에는 광섬유 생산이 급속히 증가되어 1997년에는 일정 규모에 도달하였다.

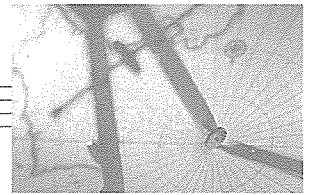


표2. 광섬유 소비량 및 예측(단위 10,000km)

년도	1996	1997	1998	1999	2002	2003	2004
세계	3150	3860	4410	-	6720	8700	-
중국	270	410	520	550	880	-	1300

광통신 응용의 부단한 확대와 통신망의 진보에 힘입어 근년 들어 중국의 광섬유 생산은 대단히 확대되어 1998년의 생산량은 1997년보다 90% 이상 증가되었으며 1999년은 1998년도의 두 배 이상으로 증가할 것으로 예측된다.(표3)

표3. 광섬유 요구량과 생산량(단위 10,000km)

년도	1997	1998	1999(예측)
광섬유 요구량	400	500	650
광섬유 생산량	125	231	508
광섬유 부족분(%)	69	54	22

광섬유의 사용량이 증가함에 따라 광섬유 접속기의 평균 증가율도 약 30% 이상으로 나타나고 있으며, 1998년에는 1997년의 270% 이상 증가할 것으로 예측된다.(표4)

표4. 중국의 광섬유 접속기의 생산량 및 소비량(단위 10,000대)

년도	1993	1994	1995	1996	1997	1998
생산량	11	14	18.5	23	45	97.5
소비량	11	16	20	25	42	113

레이저 가공

고출력 레이저를 이용한 가공분야에는 레이저 절단, 열처리, 드릴링, 접합, 마킹 등이 있다.

중전에는 레이저 절단이나 열처리 등이 레이저 가공을 대표하였으나 근래에는 레이저 마킹이 가장 큰 점유율을 나타

표5. 레이저 가공의 응용 영역(1998년 통계)

응용영역	소비액(만RMB)	점유율(%)
레이저 절단	1,771	11.2
레이저 열처리	1,019	6.4
레이저 마킹	4,876	30.7
레이저 접합	2,977	18.7
레이저 드릴링	130	0.8
기타	5,125	32.2

내고 있다. 레이저 마킹을 간단히 할 수 있는 장치가 많이 개발되고 그 수요가 점차 늘어나고 있어 앞으로도 레이저 마킹의 증가 추세는 계속될 것으로 예측되고 있다.

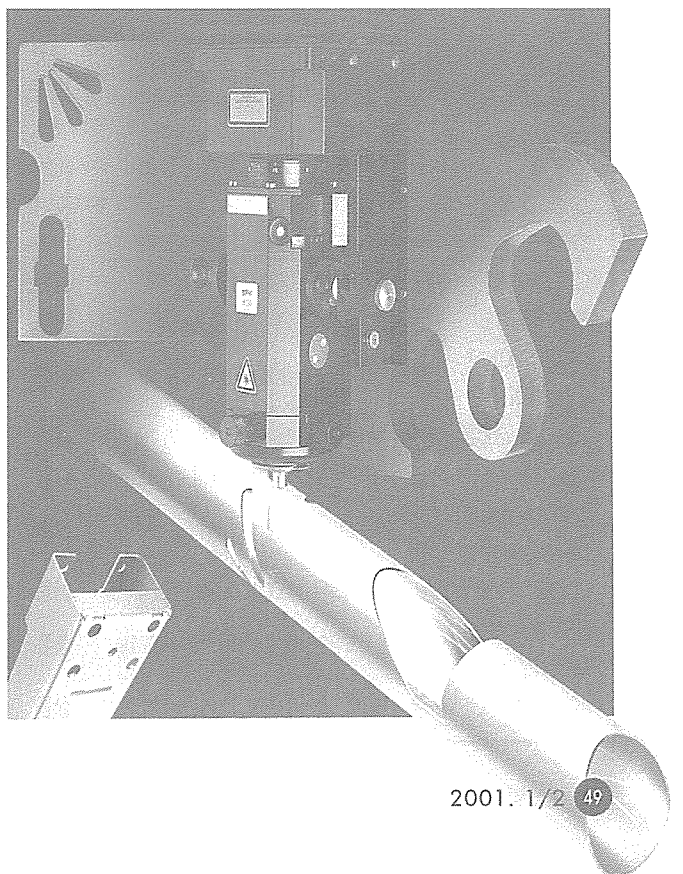
결정재료

광산업의 가장 기본이 되는 것은 광전자 결정재료이며 이러한 재료가 현대 기술발전의 추진력이 된다. 예를 들어 세계 최초로 레이저 광선을 발생시킨 루비도 이러한 결정재료이다.

광전자 재료의 수요가 증가되고 활용기술상 성능의 향상이 요구되었으며 중국에서는 막대한 경비를 들여 결정재료를 연구 개발 하였다. 각국의 재료 과학자와 이 방면에 깊이 있는 연구를 하여 재료의 성능과 품질을 향상시켰으며 근래에는 비선형 광학 매질도 개발하여 연속적으로 레이저의 파장을 가변시킬 수 있는 파장 가변 재료로 KTP, BBO, LBO 등의 우수한 비선형 광학 매질을 생산하고 있다.

적외선 제품

광산업에서 많이 사용하는 것으로써 적외선을 발생시키거





해외시장동향

나이를 검지하는 기술이 있는데 이는 생활 또는 산업체에서 빈번하게 이용되고 있다. 적외선과 관련된 제품으로써는 광전 검지기, 열 검지기, 측온기, 열 영상기기, 경보기, 분석기기, 가열 도료, 가열 디스크, 가열장치 및 가열 시스템 등이 있다. 이들 제품은 매년 10% 안팎의 안정된 성장세를 나타내고 있다.

지금까지 살펴 본 바와 같이 중국에서는 레이저가 발명된 직후부터 레이저를 중심으로 한 광산업의 연구 개발에 치중하여 왔다. 그 동안 과학자와 기술자들을 중심으로 많은 노력을 기울여 신기술을 개발하고 우수한 연구성과에 도달하여 국제선진 수준의 기본 기술을 보유하고 있다. 현재는 시장논리에 의한 경제효과를 고려하여 실용기술에 눈을 돌리고 있다.

중국 시장은 활발하고 근년에 레이저 시장의 연평균 성장률은 15% 정도로 발전 속도가 급격히 증가하고 있다. 레이저 기술도 더욱 성숙해지고 레이저 응용제품도 속속 개발되고 있다.

광통신, 레이저 가공, 레이저 의료 등 1999년도의 소비 총


액은 11.8억RMB로 고속 성장을 하여 1998년도보다 23%의 성장을 하였다. 이와 같이 중국은 방대한 시장인 동시에 광전 연구에 관한 실력도 검비하고 있어 한·중 협력은 커다란 기술적 및 경제적 효과를 이룰 수 있다고 기대한다. 

표6. 적외선 제품 소비량(단위 10,000RMB(위안화))

제품유형	1998년	1999년		2000년(예측)	
	소비액	소비액	증가율(%)	소비액	증가율(%)
광전 검지기	4,945	5,650	14.3	6,497	15
열 검지기	22,155	23300	5.2	25,164	8
측온기	6,600	7250	9.8	7,975	10
열 영상기기	1,530	1680	9.8	1,848	10
경보기	3,225	3580	11.0	3,938	10
분석기기	3,080	3380	9.7	3,718	10
가열 도료	2,568	2770	7.9	2,991	8
가열 디스크	7,875	8500	7.9	9,265	9
가열장치	25,560	28100	9.9	30,910	10

해외 광관련 전시회 일정

전시회명칭	개최국	개최지역	개최기간	회원사에 대한 진흥회지원
Photonics West	미국	캘리포니아	2001. 1. 20~1. 26	부스비용의 50% 이내(예산의 범위 범위내에서 지원)
OFC2001	미국	캘리포니아	2001. 3. 19~3. 21	상동
CLEO2001	미국	메릴랜드	2001. 5. 9~5. 11	상동
PITTCON	미국	로스앤젤레스	2001. 6. 5~6. 8	상동
LASER2001 (격년개최)	독일	뮌헨	2001. 6. 18~6. 22	상동
Inter Opto2001	일본	치바	2001. 7. 16~7. 19	상동
Opto Taiwan	대만	타이베이	2001. 7월말	상동
SPIE Annual Meeting2001	미국	캘리포니아	2001. 7. 31~8. 2	상동
ECOC	네덜란드	암스테르담	2001. 9. 30~10. 4	상동
OSA Annual Meeting200	미국	캘리포니아	2001. 10. 14~10. 19	상동
APOC	중국	북경	2001. 11. 12~11. 16	상동

