

정보기술 이끌 21세기 최대산업

장필수 / 광주일보 기자

광(光)산업은 무한한 발전가능성과 타 산업에 미치는 영향으로 인해 21세기 정보화시대에 가장 각광받는 산업으로 등장했다. 우리나라에서도 광산업을 21세기 국가주도 산업으로 선정하고 광주광역시도 추진주체가 돼 올해부터 10년 동안 '포토닉스 2010'이란 주제로 본격적인 육성에 나섰다.

이에 일본과 함께 세계 광산업시장을 양분하고 있는 미국의 현장취재를 통해 광주 광산업의 올바른 발전방향을 모색해 보고자 한다. 특히 미국 연방 및 주정부의 광산업 활성화 정책과 대학 및 국가연구소, 기업체들의 산·학·연 프로그램을 중심으로 6회에 걸쳐 시리즈로 엮는다.<편집자註>

21세기 정보기술의 총아로 불리는 광산업(Photonics Industry)은 자연광을 포함해 다양한 성질의 빛을 만들고 제어하며 이를 여러가지 용도에 활용하는 산업을 통칭한다. 즉 빛이 가지고 있는 성질을 활용해 각종 첨단제품을 생산하는 산업으로 광통신 등 광전자(Optoelectronics)분야를 비롯해 광학(Optics), 레이저 응용기기 등을 포함하는 광범위한 개념이다. 이렇다보니 광산업의 범위도 크게 광통신·

광정보기기·광정밀기기·광원응용·광소재·광학기기 등으로 나뉜다.

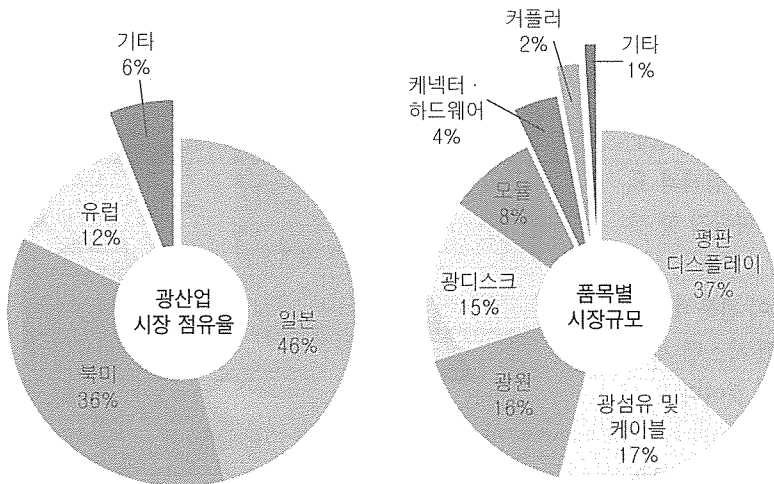
시장규모 또한 막대해 미국 광전자산업발전협회(OIDA)가 조사한 자료에 따르면 전세계 광산업 시장규모는 1997년을 기준으로 1천470억달러로 지난 92년 이래 거의 매년 30%이상의 성장률을 보이고 있다. 특히 가장 성장세가 두드러진 광통신분야는 97년 300억달러이던 것이 99년 450억달러, 2001년에는 600억달러에 이를 것으로 전망된다.

지역별 점유율은 현재 민수용 광산업 분야의 육성에 힘입은 일본이 46%로 가장 높고 다음으로 미국을 중심으로 한 북미가 36%, 유럽이 12%를 차지하고 있다. 그러나 최근 몇 년 사이 일본의 점유율은 낮아지는 반면 미국의 성장세가 두드러지고 있다. 특히 미국은 광통신과 레이저를 이용한 광정밀기기 분야에서 세계 최고수준의 기술력을 보유하고 있다.

광산업 관련 과학자와 엔지니어 및 기술자들의 모임은 미국 광학회(OSA) 켈리코헨 사무국장은 "광통신을 중심으로 지난 91년 40억달러이던 미국내 광산업 시장규모가 지난해 200억달러로 급증했다"며 "이로인해 광산업 관련 종사자들도 미국과 캐나다 내 40여개 주에 15만여명에 달한다"고 말했다.

이처럼 급성장한 미국의 광산업은 언제 어떤 계기로 시작됐을까. 이에 대해 미국내 전문가들은 AT&T사 산하의 '벨연구소'와 코닝사의 '설리반파크 연구소'를 광산업 출발의 시초로 보는데 이견이 없다.

보다 정확히 말한다면 벨연구소가 1948년 트랜지스터(전송기)를 발명한 시점을 광산업 출발의 시점으로 보고있다. 이후 벨연구소가 1960년 광전자분야에 뛰어들어 레이저를 발명하면서 광산업 발전의 일대 전기



를 맞게된다.

또한 1908년 설립된 코닝사의 설리반파크연구소가 반도체와 광섬유를 개발한후 DWDM과 WADM 등 광증폭기를 비롯해 광케이블, 광학분야로 생산품을 확장하면서 광산업이 비약적인 발전을 하게된다.

OIDA 도널드 켈 의장은 "기업들이 자체 연구소를 통해 기술개발에 나서면서 생산분야를 넓힌 것이 광산업이 태동하게 된 계기가 됐다"며 "오늘처럼 광산업이 활성화 될 수 있었던 것은 연방정부와 주정부가 다양한 연구지원과 세제혜택을 주는 등 지원정책을 폈기 때문이다"고 말했다.

현재 미국의 광산업 지원 시스템은 연방정부와 주정부로 이원화 돼 있다. 연방정부의 경우 국방부 산하의 'DARPA', 에너지부 산하의 '광기술연합(Alliance for photonics technology)', 과학기술국기연구소 등 정부기관 주도의 다양한 프로그램을 통해 광산업을 지원하는 한편 관련 연구소와 협회 등에 세제혜택을 주고있다.

주정부도 지역내 산학연 프로젝트를 적극 지원하고 있는데 아리조나 투산, 플로리다 올랜드, 콜로라도 덴버가 가장 성공적인 미국내 광산업단지로 꼽히고 있다.

연방정부 광산업 육성 프로그램

미국이 광산업 선진국으로 자리잡을 수 있었던 가장 큰 원



인은 연방정부 차원의 다양한 광산업 육성 프로그램이 있기 때문이다. 미 연방정부는 과학기술 연구기금으로 연간 800억불을 편성할 정도로 미래 국가발전의 기초를 과학기술 연구분야에 두고있다.

광산업도 연방정부의 이같은 방침아래 예산지원과 세액공제를 받는 등 집중적으로 육성되고 있다. 지난해 기준으로 연방정부의 과학기술 연구기금 중 광산업분야가 차지하는 비중은 5%안팎으로 연간 40억불 가량이 지원된다.

연방정부의 가장 대표적인 광산업 육성 프로그램은 국방부 산하 국방발전연구소(DARPA)가 맡고있다. 국방부 전체 예산 42억불의 42.1%가 공학관련 대학 연구소 등에 지원되고 이중 상당부분이 광산업관련 프로그램에 투자되는데 지난 1년 사이 광산업 관련 지원금이 62%나 상승한 것에서도 연방정부의 광산업 육성의지를 알 수 있다.

DARPA는 연구소내에 미세스스템기술사무소(MTO)를

광학연합회(CPO)

광학연합회(CPO)는 광학과 관련된 연합회나 협회간 협력 증진을 주 목적으로 하는 이분야에서 가장 권위 있는 국제기구로 정평이 나있다.

CPO는 지난 96년 설립당시 미국에 기반을 둔 광산업 관련 기관들이 모두 참여한 첫 연합회라는 점에서 세간의 관심을 모았다.

현재까지 CPO에 참여한 기관으로는 광전자산업발전협회(OIDA), 미국광학회(OSA), 국제광학회(SPIE), 미국레이저학회(LIA), 레이저·전자광학제조협회(LEOMA) 등 경쟁한 연방 및 국제기구를 비롯해 아리조나광산업협회(AOIA), 콜로라도광산업협회(C

PIA) 미국내 주차원의 기관 등 총 11개이다.

이렇다보니 CPO에 직·간접으로 몸을 담고있는 광학 관련 과학자나 엔지니어들만도 3만 500명에 이르고 기업은 미국에서만 513개에 달한다.

CPO는 이런 광범위한 연합체를 바탕으로 광산업 단체간 상호 이해를 증진하고 나아가 광산업 현안에 관한 포럼을 통해 관련 국제기관간에 통합을 추진하고 있다. 또한 협력 메카니즘을 만들어 어떤 문제가 발생할 경우에 단체의 상호 이해를 조정하는 것도 주요 업무에 속한다.

브렉 히츠회장은 "우리의 모토는 광관련 단체에게 보다는 과학적·기술적·교육적 이득을 안겨주는 것"이라면서 "세계 최대의 광관련 기관의 연합체인 만큼 시너지 효과가 크다"고 설명했다.

두고 어떻게 광관련 기술이 정보가공 기능으로 변환되는지를 규명하고 있다. 즉 네트워크와 스위치를 통해 아날로그 신호를 디지털 신호로 바꾸는 것이 여기에 해당된다.

특히 '울트라 포트닉스'라는 프로그램은 빛의 전달과 조절 기술을 이용해 정보가공시스템을 보다 빠르고 집적화하는데 연구의 초점을 맞추고 있다. 크기와 무게는 줄이면서도 광모듈 속도를 최고 10배이상 올리는 것이 이 프로그램의 핵심 과제다.

상공부의 국가표준기술연구소(NIST)의 광산업 육성 프로그램도 유명하다. 상공부는 산하에 NIST를 비롯해 기술정책사무소, 국가기술정보국 등 4개의 장관직속기관을 가지고 있는데 이중 NIST가 이들 관련기관에 배정된 예산 7억1천만불의 98.8%를 점유할 정도로 집중 지원을 받고있다.

NIST는 이들 예산을 과학기술연구, 산업기술지원 그리고 산하 연구소 건립 및 운영 등 크게 3가지 분야에 쓰고 있다. NIST의 광산업 프로그램은 이 가운데 과학기술연구와 산업기술지원 분야에 포함돼 광관련 신기술 개발과 연구

에 주력하고 있다.

에너지부 산하의 기술벤처협회(TVC)도 빼놓을 수 없다. 지난 93년 록히드 마틴사에 의해 뉴멕시코주에 설립된 TVC는 비영리 단체로 에너지부 산하 국가연구소나 대학연구소가 개발한 기술을 상업화하기 위해 공공 및 민간단체간 교류역할을 하는 제3섹터 방식으로 운영된다.

TVC의 가장 큰 특징은 첨단기술을 기반으로 한 새로운 사업을 만들어 그 사업을 확장하는 것이다. 그동안 36개 사업을 새로 창업해 1천900여개 직업을 만들어 냈다.

TVC는 특히 펀드 조성기능을 이용해 그동안 1억4천만달러의 자금을 회원사에게 제공하기도 했다. 미세광학장비회사인 MOD는 TVC의 회원사로 성공적인 투자유치 사례로 꼽힌다. MOD는 TVC를 통해 개인 투자자로부터 560만불의 자금을 유치해 데이터 전송과 프린트, 스캔 기능을 두루 갖춘 반도체 레이저를 개발할 수 있었다.

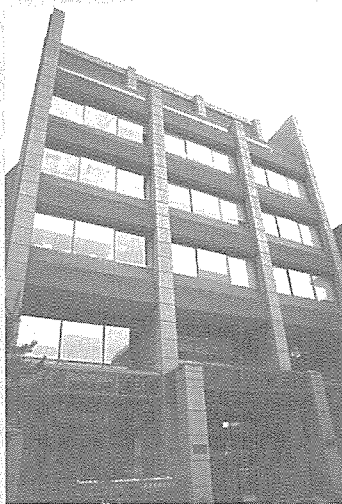
TVC 서면 맥코클회장은 "설립 초기단계인 광산업 기업들에게 집중 투자해 기술개발을 돕는 것이 목적"이라며 "무엇

미국 광산업의 대표기관 - OIDA와 OSA

미국의 대표적 광산업 관련 기관으로는 광전자산업발전협회(OIDA)와 광학회(OSA)를 꼽을 수 있다. 이들 기관은 대부분의 미국내 광관련 기관과는 달리 주를 뛰어넘어 연방차원의 광범위한 활동범위를 자랑한다.

1991년 결성된 OIDA는 미국과 캐나다의 광산업 관련 회사와 대학 및 국가연구소 등 총 50개 회원사로 구성되어 있다. 회원사로는 세계적 기업들인 코닝·IBM·인텔·코닥·보잉·루슨트테크놀리지가 포함돼 있고 중부 플로리다대 광학 및 레이저연구센터(CREOL)와 UCLA·보스턴대 광학센터 등 쟁쟁한 대학연구소가 참여하고 있다.

OIDA의 주 임무는 광산업의 세계화를 꾀하는 동시에 최신 정보교환 등을 통해 회원사들의 경쟁력을 높이는



데 있다. 이를위해 정기적으로 워크숍을 열고 세계 시장흐름과 기술정보를 교류하고 업계 현황 및 미래 시장분석 등을 책자로 발행하기도 한다.

또한 정부와 업계간 가교역할을 맡아 업계의 목소리를 정부측에 전하는 한편 정부측의 요구도 업계에서 수용하도록 조율한다.

특히 타 협회와의 교류에도 적극 나서 일본 광산업협회와는 지난 94년부터 JOP(US-Japan Joint Optoelectronics Project)라는 프로젝트를 통해 레이저·광섬유분야의 정보를 교환하고 있다.

과학자와 엔지니어들의 모임인 OSA는 세계적인 네트워크망을 갖추고 전세계 50여개국 1만2천여명의 광관련 과학자와 엔지니어, 기술자들과 수시로 최신 기술정보를 교환한다. 자체 고용센터를 통해 회원들에게 취업정보를 제공하고 'Optic Express' 등 다양한 전문잡지를 발행, 분야별 최신정보를 실시간으로 알려준다.

보다도 제3섹터 방식이라 민간과 공공기간을 아우를 수 있어 투자폭이 넓다"고 말했다.

광관련 교육 프로그램

미국 광산업의 성장 배경에는 폭넓은 교육 프로그램이 있다. 교육이야말로 미국이 광산업 선진국으로 도약하고 지금껏 광관련 기술분야에서 선두를 달릴수 있는 밑거름이 됐다.

국제광학회(SPIE)는 미국 광산업 교육기관의 대명사로 통한다. 워싱턴주 벨링햄에 본사를 둔 SPIE는 광산업 기술 연구를 주목적으로 설립된 비영리 전문 국제기구로 광관련 교육에 역점을 두고있다.

때문에 SPIE의 다양한 교육 프로그램은 자타가 공인한다. 공식 교육 프로그램은 회사코스, 비디오·CD-롬코스, 단기코스 등 크게 3가지.

이중 회사(In-Company)코스는 광관련 회사를 대상으로 한 단체 교육 프로그램이다. 광섬유, 레이저 기술, 광생물학, 광화학 등 기술분야별로 총 10개 전문코스로 나뉘 800여명의 전문가가 시간 및 장소 등 회사측의 요구사항 대로 맞춤 서비스를 하고있다.

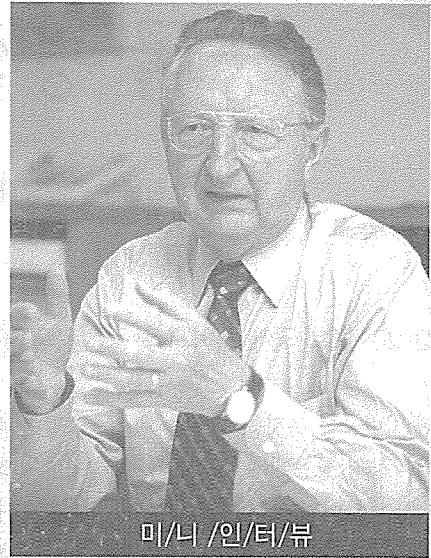
비디오·CD-롬 코스는 고등학생과 대학생을 주 교육대상으로 하고있다. 이로인해 일선 교교와 대학에 배포되며 교육내용도 빛이 에너지와 정보로 전환되는 과정 등 광산업 관련 학문의 기초부터 이 분야 종사자들의 현장 인터뷰 등을 생생하게 담고있다.

특히 교육용 비디오와 CD-롬은 세계 어느 나라에서나 볼 수 있도록 방송표준에 맞게 제작됐다.

단기코스는 SPIE 교육 프로그램의 핵심으로 하루 반이나 이틀동안에 집중적으로 교육한다. 광관련 최신 기술과 정보 교환이 가능하다는 것이 이 코스의 가장 큰 장점이며 코스 참가비용은 1인당 185달러이지만 회원에게는 할인해준다.

SPIE는 또한 학생들에게 다양한 장학금을 통해 교육의 지를 분담하고 있다. 장학금 수혜대상은 광학, 광화학 및 공학, 광전자분야 전공의 고등학생, 대학생, 대학원생들이다. 1978년 설립된 장학재단은 SPIE 위원회의 추천을 받아 미국은 물론 전세계 학생들을 대상으로 수혜대상자를 선정한다.

이밖에 레이저분야 전공자에게 주는 '디제이 러벨' 장학금을 비롯해 일본 NAC설립자인 나카지마의 이름을 딴 '나카



미/니 /인/터/뷰

“최소 10년후 미래 비전 제시”

아페드 버그 OIDA 회장

“우리는 최소한 10년후의 광산업 시장의 흐름을 예견하기 위해 정기적으로 정보를 업데이트하고 있습니다.”

OIDA 아페드 버그회장은 이를위해 끊임없이 광관련 생산품을 조사하고 통계자료를 분석해 회원사들에게 시장에 대한 미래비전을 제시한다고 말했다.

버그회장은 이어 무엇보다도 OIDA의 자랑은 잘 짜여진 프로그램에 있다면서 크게 비전제시, 인프라구축, 기술발전, 업계의 의견조정 등 4가지로 나눌수 있다고 설명했다.

쉽게말해 비전제시를 통해 나아갈 길을 열어주고 산업 및 측정표준을 정하며 연구소스를 제공해 기술개발을 촉진한다는 것이다.

일본 광산업협회와의 교류를 통해 양국 업계의 기술발전에 큰 도움을 주고 있다고 밝힌 그는 기회가 된다면 한국 광관련 단체와도 활발한 교류를 추진하고 싶다고 말했다.

지마' 장학금 등 모두 6개의 특별장학금이 있다.

유진 아더 회장은 “교육 및 장학 프로그램을 상호 연계해 광관련 학문을 전공하는 학생들의 전문성을 높이고 일반인들에겐 광산업 전반에 대한 이해를 돕는데 공헌하고 있다고 자부한다”고 말했다. ■