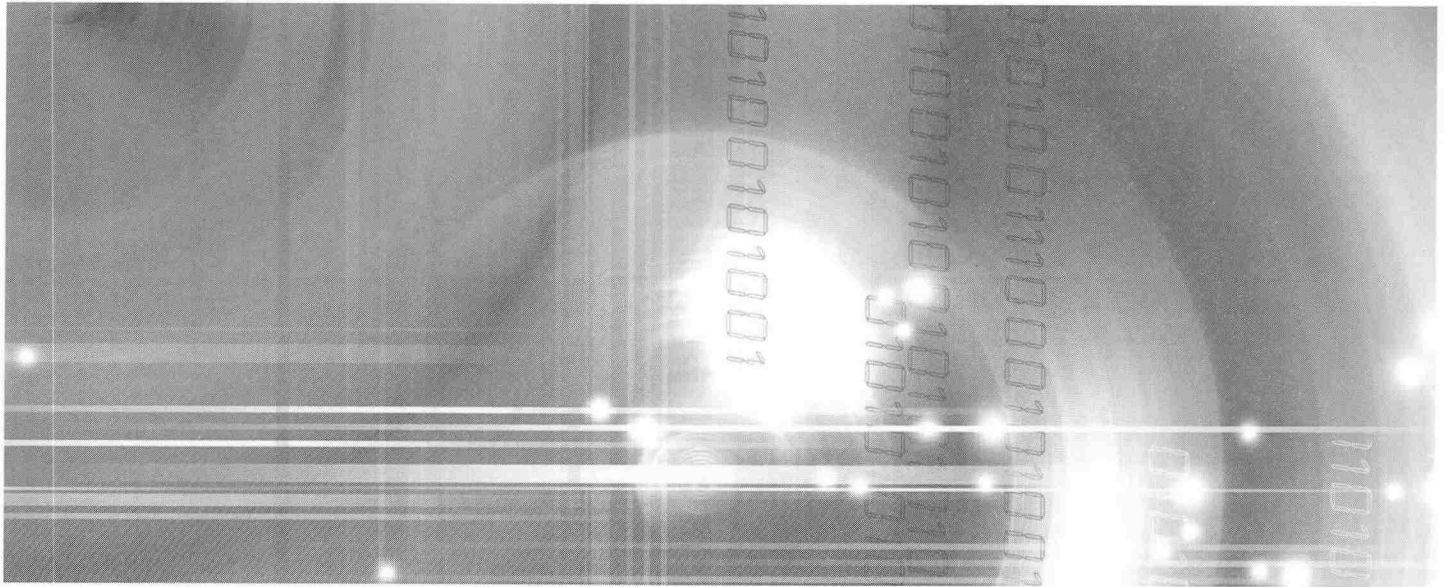
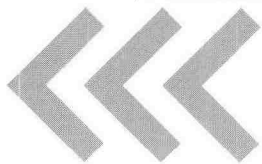


R&D인프라 활용 통해 기반기술 활성화 및 신기술 창출에 매진



경희대학교 차세대 디스플레이연구센터



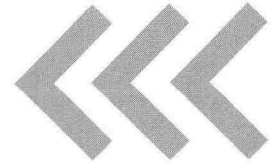
경희대학교 차세대 디스플레이연구센터(센터장·장진, <http://adrc.khu.ac.kr>)에서는 산업자원부의 산업기술기반조성사업을 통해 박막 트랜지스터용 박막재료와 이를 이용한 TFT 및 TFT-array를 제조할 수 있는 핵심공정장비와 기술을 구축하고 산학연의 연구·개발 지원, 디스플레이 부품·재료의 성능평가 및 연구인력 양성과 더불어 신기술 분야에 대한 연구를 수행하고 있다. 100억원의 막대한 설비투자를 통해 디스플레이 R&D 인프라를 구축하고 다양한 성과를 창출하며 전문 연구기관으로 자리매김하고 있는 경희대학교 차세대 디스플레이연구센터를 찾아 그간의 연구성과와 향후 계획에 대해 들어보았다.

취재 | 박지연 기자 |

지난해 우리나라가 수출 3천억 달러의 금자탑을 쌓을 수 있었던 배경에는 반도체와 디스플레이 분야의 기여가 절대적이었다. 특히 디스플레이 분야에서 우리나라가 TFT-LCD 생산 1위국임을 증명해 주듯 전체 수출액중 디스플레이 분야가 10% 이상을 차지했다. 그러나 상품화 기술에 비하여 관련 기반기술에 대한 연구는 우리나라가 선진국에 비해 상대적으로 취약하다는 문제점을 안고 있다. 이러한 가운데 경희대학교 차세대 디스플레이연



▶장진 교수



구센터에서는 관련 기반기술과 신기술에 관한 수많은 연구 업적을 내놓으며 국내 디스플레이 기술의 메카로 명성을 날리고 있다. 특히 지난 2001년부터 2006년까지 5년간 산업자원부 산업기술기반조성사업 수행을 통해 디스플레이용 핵심 공정장비를 구축하고 소형 디스플레이의 시제품 제작, 디스플레이 부품·재료의 성능평가, 연구인력양성 등에 중추적인 역할을 담당해오고 있다.

지난 1996년 이래로 국내에서 평판표시소자(Flat Panel Display : FPD) 분야 연구의 구심역할을 담당해오고 있는 경희대학교 차세대 디스플레이 연구센터는 영국의 Cambridge, 일본의 TIT, TU A&T, Nankai, 폴란드 바르샤바공과대학, 프랑스 Thomson-LCD, Thomson-CSF 등과 긴밀한 상호 연구 및 학술·기술 교류를 통해 TFT-LCD 분야에서 선도적 역할을 수행해 오고 있다. 현재까지 200 여명의 학생들이 연구실에서 석박사 학위를 끝내고 국내외 산업계에서 활발한 활동을 펼치고 있다.

산업기술기반조성사업 성공적 수행, 디스플레이 연구분야서 구심 역할

차세대 디스플레이연구센터에서는 비정질 실리콘 박막, 다결정 실리콘 박막, 탄소나노튜브와 유기전기발광물질의 제작 및 물성 연구와 이를 이용한 박막트랜지스터 및 평판표시소자에 대한 연구 등을 활발히 진행하고 있으며 이에 관련한 많은 성과를 창출했다.

현재 국내 모니터 생산업체와 연계하여 3차원 디스플레이를 연구 개발하고 있는 가운데 최근에는 WGP(Wire Grid Polarizer)를 이용한 2.0인치 편광안경식 3D 디스플레이를 제작, 발표했다. 또한 비정질 실리콘을 이용한 이미지 센서에 대한 연구와 센서가 내장된 TFT-LCD와 기존의 이미지 센서를 응용하여 백라이트의 휘도 조절용 센서를 backplane에 내장하는 연구 등을 진행 중이다.

최근에 저온 다결정 실리콘 트랜지스터에 많은 관심이 집중되는 가운데 연구센터에서는 비정질 실리콘의 증착단계로부터 저온 결정화 및 OLED 인캡과정의 모든 공정을 자체적으로 수행하고 구동

시킨 게이트 드라이버 내장형의 AMOLED 패널을 제작, 발표한 바 있다. 특히 비정질 실리콘의 저온결정화 부분과 관련, 본 연구실에서 개발한 전기장을 이용한 실리사이드 매개결정화법(Silicide Mediated Crystallization, SMC)은 기존의 결정화법에 비하여 비정질 실리콘의 결정화 온도를 획기적으로 낮춘 결정화 방법으로 TFT-LCD의 저온공정기술을 위한 핵심 기술로서 이러한 연구결과는 이미 세계적 과학전문지인 'Nature 395, 481 (1998)'에 발표된 바 있다. 최근에는 저온에서 탄소나노튜브의 생성밀도를 높이기 위해 증착과 에칭과정을 반복하는 층·층·층 증착법을 이용하여 박막내의 흑연상과 비정질 탄소상을 제거한 탄소나노튜브를 고밀도 플라즈마 화학기상증착법에 의해 개발하여 특허출원을 했으며, 능동 구동형 전계표시소자로 응용하기 위한 연구를 진행 중이다.

오재환 연구원은 “비정질 실리콘 박막의 저온 결정화, 저온공정 및 소자기술에 대한 연구결과는 향후 고품위의 저온공정 능동구동 (Active Matrix, AM) 기술개발에 직접적으로 사용될 수 있으며, 다결정 실리콘 TFT-LCD 개발에 이용될 수 있다”며 “특히 저온 결정화에 대한 기술은 세계적으로 개발초기단계이기 때문에 연구 개발의 성공은 선진국의 특허공세에 적극적으로 대응할 수 있는 우리고유의 원천기술을 보유하게 되는 것으로, 기술독립국이라는 상징성과 기반기술을 바탕으로 한 제품의 생산과 더불어 향후 연구 개발 및 시장의 주도권을 확보한다는 것을 의미한다”고 말했다. 또한 “AM 기술을 응용할 수 있는 디지털 X-ray, AMOLED 및 AMFED 등의 기술 개발 및 상업화에도 본 연구결과가 이용될 것이다”고 밝혔다.

다수의 연구과제 성공적 수행 및 특허출원 등 괄목할만한 연구 성과 창출

오재환 연구원은 “비정질 실리콘과 박막 트랜지스터(TFT), 태양전지, 영상 감지소자 등의 연구에서 20년 이상 축적된 연구경험 및 기술력을 비롯, 탄소나노튜브 제작을 위한 독자적인 기술을 확보

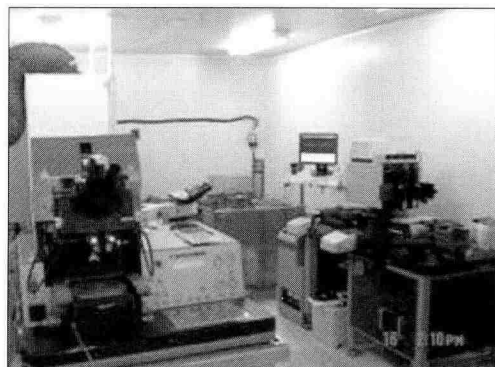
하고 기초적인 물성 분석에서 응용소자의 제작·측정까지 체계적인 연구가 가능하다는 점 등이 본 연구센터가 갖고 있는 최대의 장점"이라며 "이러한 장점들이 끊임없는 신기술 개발 및 연구 성과를 창출하는 밑바탕이 되고 있다"고 밝혔다.

한편, 차세대 디스플레이연구센터가 산업기술기반조성사업을 통해 지난 5년간 쌓은 가장 큰 성과는 신기술 개발을 위한 R&D 인프라를 구축했다는 것이다. 총 100억원의 설비가 투자된 연구실에는 클린룸으로 이뤄진 박막증착실과 시각실로 구성되어 있으며, 이 안에는 시료 제작을 위한 다양한 종류의 증착장비, 박막가공 및 검사장비를 갖추고 있다. 또한 시료의 특성분석을 위한 HP4156B semiconductor parameter analyzer 등의 다양한 분석장비 및 전산모사실험 프로그램을 보유하고 있다.

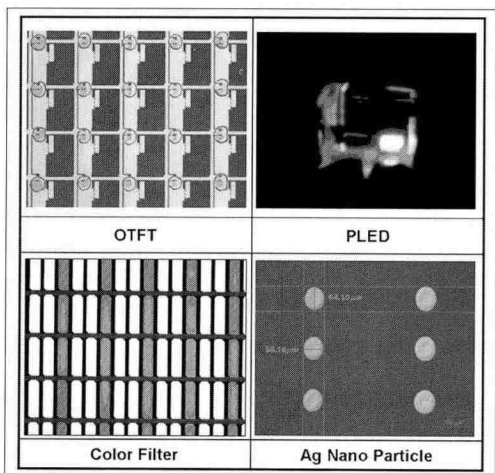
연구센터에서는 이를 통해 산·학·연에서 필요한 공정 및 제품개발 지원에 적극 나서고 있다. 특히 산업체가 연구 개발시 겪는 애로사항을 해결할 수 있는 자문업무를 수행하고 연구센터의 장비와 인력을 활용하여 산업체에서 원하는 연구개발 업무를 대행해주는 것에 중점을 두고 있다.

장진 교수는 "우리나라는 지금까지는 최선의 방법으로 생산기술을 단기간에 확보하여 세계 1위의 디스플레이 생산국가에 등극했으나 일본은 나름대로 부가가치가 높고 한국과 차별화할 수 있는 기술을 확보하여 양보다 질을 살려 부품 재료로 경쟁력을 유지해 나가고 있다"며 "머리와 손을 동시에 필요로 하는 디스플레이는 한국인의 빠리빨리 문화정서와 잘 어울려, 개발 및 생산의 선진국이 되었으나 앞으로 우리가 경쟁력을 계속 유지하기 위해서는 원재료 및 원천 기술 개발이 요구된다"고 말했다.

장진 교수는 "현재 LCD 제작의 60%가 광학부품이 차지할 정도로 디스플레이에서 광학이 차지하는 비중이 높으나 아직은 대부분의 부품 및 재료를 수입에 의존하고 있어 광학업체들이 광학필름 등 재료 및 부품 개발에 신경을 써야한다"고 말하고, "본 연구센터의 R&D인프라를 활용하여 산업체가 연구개발시 겪는 애로기술의 자문역할은 물론 공동연구개발에 적극 나설것"이라고 밝혔다.



▶ 클린룸 안에는 시료 제작을 위한 다양한 종류의 증착장비, 박막가공 및 검사장비를 비롯하여 시료의 특성분석을 위한 분석장비 및 전산모사실험 프로그램을 갖추고 있다.



▶ 잉크젯 프린팅 기술을 이용한 소자들. 현재 연구센터에서는 잉크젯 프린팅 기술을 적용한 Flexible OTFT 제작을 목표로 연구중이다.