



# 전자광학특화연구센터(Center for Electro-Optics) 연구현황

김충기 · 남창희\* · 김병윤\*

한국과학기술원 전기 및 전자공학과, 물리학과\*

## 1. 센터 소개

전자광학기술은 산업현장, 의료분야 및 국방과학 분야등 광범위한 분야에서의 첨단기술에 있어서 핵심적 역할을 하는 기술이다. 이에 전자광학특화연구센터(Center for Electro-Optics)는 열영상, 광섬유, 레이저 등의 전자광학장비 관련 핵심기술을 구축하기 위하여 9년 동안 국방과학연구소를 통한 국방부의 지원으로 지난 94년 12월에 설립되었으며, 한국과학기술원을 중심으로 전북대, 경희대, 동국대, 청주대, 동신대, 한국원자력연구소 등 10개 기관에서 120여명의 연구원이 참여하고 있다.

전자광학특화연구센터는 열영상, 광섬유, 레이저 등 3개의 연구실로 분류되어 연구를 수행하고 있는데, 열영상 연구실은 높은 감지도와 해상도를 가진 열영상 시스템의 개발을 연구 목표로 하며, 열영상시스템의 핵심기술인 초점면배열(Focal Plane Array) 방식의 적외선 감지소자와 고밀도 액정화면, 자동표적인식 알고리즘 및 회로의 구현을 연구하고 있다. 광섬유 연구실에서는 중급 광섬유 자이로 개발을 위한 소자기술, 집적광학기술, 광원, 신호처리 등을 연구하고, 광섬유 레이저 등을 이용한 새로운 센서와 기타 광섬유 소자들을 연구한다. 레이저 연구실에서는 자유전자레이저 개발을 위해 광음극용 극초단 레이저, 광전자총, undulator 등의 핵심 부품 기술을 연구 개발하고 있다.

## 2. 열영상 연구실

열영상 연구실은 물체가 발생하는 적외선을 감지하여 높은 감지도와 높은 해상도를 가진 열영상을 얻을 수 있는 열영상 시스템의 개발을 목적으로 연구를 수행하고 있다.

본 연구실에서는 4개의 세부과제가 수행되고 있으며, 먼저 열상 시스템의 핵심 기술인 초점면배열(Focal Plane Array, FPA) 방식의 적외선 감지소자의 개발을 제1세부과제에서 담당하고 있으며, 제작하려는 적외선 감지소자는 HgCdTe를 이용한 256×256의 FPA의 구현을 최종 목표로 하며, 이때 사용될 HgCdTe 기

판의 국내 개발을 위하여 제4세부과제에서 힘쓰고 있다.

열영상의 디스플레이를 위한 소형 고밀도 액정 화면의 개발은 제2세부과제에서 수행중이며, 제작하려고 하는 LCD는 poly-Si TFT를 이용한 512×512의 화소수에 1"×1" 크기를 갖는 AMLCD로 On-panel driver를 갖도록 한다. 그리고, 포착된 열영상으로부터 물체를 인식할 수 있는 자동 표적 인식 알고리즘 및 회로의 구현을 제3세부과제에서 담당하고 있다. 제 4세부과제에서는 양자우물의 적외선 탐지소자에 관한 광학적 구조적, 전기적 특성의 연구를 담당하고 있다.

## 3. 광섬유 연구실

본 연구실의 주 연구분야는 여러 가지 형태의 광섬유 센서의 개발과 이와 관련된 소자의 개발이다. 본 연구실은 한국과학기술원 물리학과(광섬유센서 및 소자 개발)를 중심으로 하여, 한국과학기술원 전자공학과(집적광학소자 개발), 전북대학교 물리학과(광대역 광원개발), 경희대학교 전자공학과(신호처리기술개발)의 총 4개의 그룹으로 이루어져 있으며, 5명의 교수와 20여명의 대학원생 등이 연구를 수행하고 있다. 또한 몇 개의 기업이 연구결과를 상용화하기 위하여 연구원을 파견, 공동 연구를 도모하고 있다.

주요 연구 항목으로서는 광섬유 자이로스코프, 음향센서 어

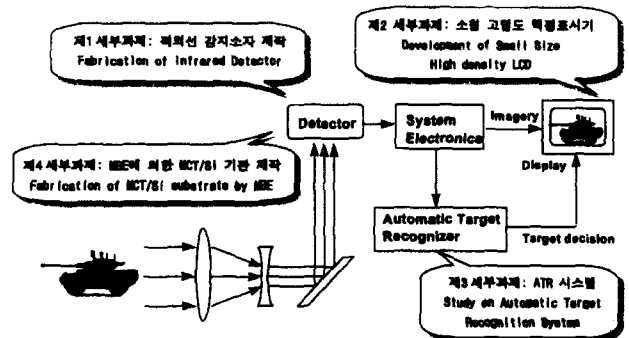


그림 1. 열영상 연구실 연구 개요.

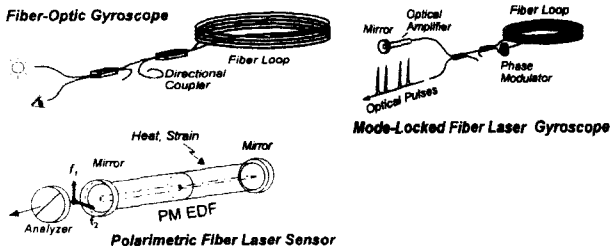


그림 2. 광섬유 센서의 개요도.

레이, 전압 및 전류센서, 인장센서, 온도센서 등이 있으며, 또한 새로운 개념의 센서인 광섬유 레이저를 이용한 센서 등이 연구되고 있다. 특히 광섬유 레이저 자이로스코프, 온도, 인장, 자기장 등의 측정을 위한 polarimetric 센서 등이 본 연구실에 의하여 처음으로 제안되고 구현되었다. 또한 광섬유 소자 분야에서는 광섬유 음향광학 변조기, 이중모드 광섬유 소자, 특수 광결합기 등이 성공적으로 개발되어 참여기업에 의하여 상용화되었다. 이러한 광섬유소자들은 광섬유 센서분야 뿐 아니라, 현재 광대한 시장을 형성하고 있는 광통신분야에서도 응용가능하다.

#### 4. 레이저 연구실

레이저 연구실은 고출력 레이저, 특히 자유전자 레이저의 핵심부품 기술을 연구 개발하고 있다. 자유전자 레이저는 평균출력 뿐만 아니라 순간 출력도 동시에 높일 수 있는 레이저로서 군사용, 의료용, 산업용으로 널리 쓰일 것으로 기대되고 있는 레이저이다. 고출력 적외선 레이저의 실현을 위해서는 고전류 광전자 발생을 위한 광음극 레이저, 발생된 광전자를 가속하기 위한 광전자총과 고주파 가속기, 전자의 운동에너지를 광에너지 변환시키는 언들레이터가 필요하다. 레이저 연구실에서는 펨초나 펨토초 레이저기술을 이용하는 광음극 레이저 개발과 이를 이용한 고전류 광전자 발생 연구(한국과학기술원), 고주파 광전자총 및 영구자석과 전자석으로 구성된 고자장 언들레이터 기술 개발을 집중적으로 수행하고 있으며(한국원자력연구소), 실험적인 연구를 보완하기 위해 자유전자 레이저의 이론적 연구와 전산 시뮬 연구를 수행하고 있다.

#### 5. 산학연 협력체계

본 센터의 연구목표를 충실히 수행하기 위하여 참여기업체와의 산학연 협동이 이루어지고 있다. 전문인력을 양성하고 실질적인 국내기술을 확보하기 위하여 본 센터, ADD, 기업체와의 상호협력체계를 통해 기술을 공유하여 전자광학특화연구센터의 기술개발 능력을 극대화하고 있다.

#### 6. 국제 공동연구

본 센터에서 추진하고 있는 기술을 보유하고 있는 미국, 유럽, 일본, 러시아 등지의 연구소나 대학과 국제 공동 연구를 추진하고 있다.

국제 공동 연구를 통해 인력 교류와 선진 기술을 습득함으로써 효과적인 연구 수행을 이룰 것이다. 국제 학회에 적극적으로 참여하여 연구결과를 발표하고, 정보교류를 통하여 최신 연구 동향을 파악한다.

전자광학특화연구센터에서는, 수행하고 있는 연구과제를 중심으로 연 1회정도 국제적인 공동학술회의를 개최할 계획이며, 본 센터의 연구목표와 관련된 분야의 국내 연구가 활성화될 수 있도록 적극 유도할 것이다.

#### 7. 장래전망

열상, 광섬유, 레이저 연구분야를 중심으로 전자광학분야의 고급기술인력을 양성하는 동시에 충분히 가시적인 결과를 제시하여 산업체에 기술이전을 할 것이며 실질적인 국내 기술확보를 실현하는 것에 초점을 맞춘다. 이런 것이 완성되어 가는 단계에서, 새로운 필요성이 제기되는 분야에 대한 기초연구를 가미할 수 있고 전자광학 분야 전반에 대한 계획 수립도 가능해진다. 결과적으로 국방, 산업, 의료 등 분야에 응용 가능한 여러 분야의 첨단기술을 제시하고 산학연 협력 연구개발을 통한 연구수행 조직을 만들어, 향후 새로운 기술개발능력을 배양할 수 있게 되며, 선진국과의 경쟁이 가능해진다.