



우크라이나 단결정 연구소 소개 :

방사선안전신기술연구센터의

해외현지연구실 설치

우크라이나의 STC ISC (Scientific and Technological Concern Institute for Single Crystal)은 다양한 목적의 섬광체 개발과 관련하여 구 소련 지역에서 최고의 연구 기관이다. 우크라이나의 과학기술 수준은 특정 분야에서는 러시아와 동등하거나 능가하는 세계적인 수준인 분야가 상당수이지만, 홍보가 전혀 필요치 않았던 그들의 오랜 관습상 관련정보 입수가 무척 힘든 실정이다.

필자는 방사선안전신기술 연구센터 소장인 한양대학교 김종경 교수님과 해외현지연구실 운영 협력각서 체결을 위해 STC ISC가 위치한 우크라이나 하르코브와 수도인 키예프를 둘러 볼 기회를 가지게 되었다. 우크라이나는 정치적, 경제적으로 어려운 상황에 있지만, 치안 상태는 양호한 편으로 Kuchma 대통령이 조직적 범죄의 근절을 위해 범죄와의 전쟁을 선포한 바가 있다. 다만, 느슨한 사회적 분위기를 이용 소규모 범죄 조직이 도시를 중심으로 여행자 등 외국인을 대상으로 금

품 강탈 등의 범행이 종종 발생하는 정도라고 한다. 과거에 우크라이나는 모든 면에서 선진국 수준이었고 자부심도 대단했지만, 독립 이후 시장 경제 체제로 이행하면서 경제적으로 어려운 상황에 처해 있는 형편이다.



우크라이나는 러시아어로 '변경의 땅'이란 뜻을 가지고 있다. 1991년 8월 24일 독립을 선언하면서 현재의 국명을 가졌고, 이전 명칭은 우크라이나 소비에트 사회주의 공화국 (Ukrainskaya SSR)이다.



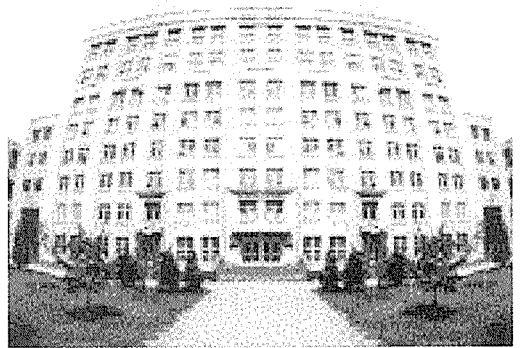
우크라이나는 유럽지역 동남쪽에 위치하고 있으며, 인접한 국가로는 서쪽 및 남서쪽으로는 폴란드, 체코, 슬로바키아, 헝가리 및 루마니아와 접하고 있다. 북쪽으로 벨라루시, 동쪽 및 남동쪽으로는 러시아, 남서쪽으로는 몰도바, 남쪽으로는 흑해 및 아조프해와 국경을 이루고 있다. 총 국경의 길이는 6,500 km이고 러시아와 카자흐스탄 다음으로 넓은 영토를 보유하고 있다.

우크라이나인은 전체 인구의 70% 이상을 차지한다. 약 20%를 차지하는 러시아인이 가장 큰 소수민족이다. 우크라이나 경제는 중공업과 농업에 크게 의존한다. 1991년말 소련의 붕괴로 독립하게 된 우크라이나는 1990년대초 정치체계의 급속한 변화를 겪었다. 교육은 7 ~ 15세에 의무적으로 실시되며, 고등교육은 주요 언어로 다시 자리잡은 우크라이나어를 통해 이루어지지만 소비에트 시대에는 러시아어가 대신했었다. 문맹은 소비에트 시대에 퇴치되었고 1991년 이후 사립대학과 종교대학이 생겨났다. 우크라이나에는 키예프, 하리코브, 오데사 등지에 있는 국립대학교를 비롯하여 고등교육기관이 많다. 우크라이나 국립과학아카데미(National Academy of Science of Ukrain)는 산하에 많은 연구소를 두고 그들의 연구작업을 총괄하며, 우리가 방문한 ISC도 국립과학아카데미 산하의 연구소이다.

ISC가 위치한 하리코브는 인구 약 153만 6천이며, 중앙러시아 구릉의 남쪽 기슭, 북(北)도네츠크강(江) 3개 지류의 합류점에 있는 철도 도로 교통의 중심지이다. 1656년 우크

라이나의 요새취락으로 건설되어 18세기에 는 정기시(定期市)가 열리는 상업 중심지가 되었다. 철도 건설과 함께 기계 식품공업이 발달하였으며 1918 1934년에는 우크라이나의 주도(主都)였다.

현재 트랙터·모터·각종 전기기기·광산용 기계·공작기계·섬유·인쇄·식품공업용 기계 등을 생산하는 대기계 공업의 중심이다. 동시에 농업발전지역에 위치하므로 식육·제분·양조·제과 공업도 활발하다. 수십 개의 고등 교육기관, 우크라이나 민족극장, 역사박물관 등 많은 문화시설이 있다. 구 소련의 제 5의 도시이자 동부 우크라이나 지방의 행정, 철도 교통의 중심지였던 하리코브는 각종 전쟁을 거치면서 4번이나 주인이 바뀐 도시이다.



방사선안전신기술연구센터의 해외현지연구실이 설치될 STC ISC(Institute for Single Crystals) 연구소는 1955년 설립되어 40여년 동안 발광체(Luminescence receive)와 변환체(transducer)를 제작해 온 구 소련 연방에서 가장 큰 연구기관으로서 기초 연구 및 조사, 다양한 섬광검출기의 개발, 유기 및 무기 섬광체의 제작 등의 방사선



계측기의 전반적이고 세부적인 부분에 대한 연구, 개발을 진행해 왔으며, 제작과 판매를 위한 조직도 운영하고 있다. STC ISC 연구소는 국제협력 공동연구에 매우 적극적이며 특히 수행된 연구결과는 곧바로 실용화, 상품화로 이어질 수 있는 매우 큰 장점을 가지고 있다.

연구 및 지원 인력은 다음 표와 같으며, 총 1166명으로서 박사급 이상이 133명에 이르며, 석사급 인력은 500명이 넘는다. 기술집약적인 연구를 수행하는 기관으로서 충분한 인력을 확보하고 있으며, 타 연구기관과의 많은 교류를 통해 지속적으로 인력을 양성하고 있다.

〈STC ISC 인력구성〉

학 위	Doctor of Science	Candidate of Science	Master Science 급이하	기타 (지원인력)	계
인원(명)	19	114	563	470	1166

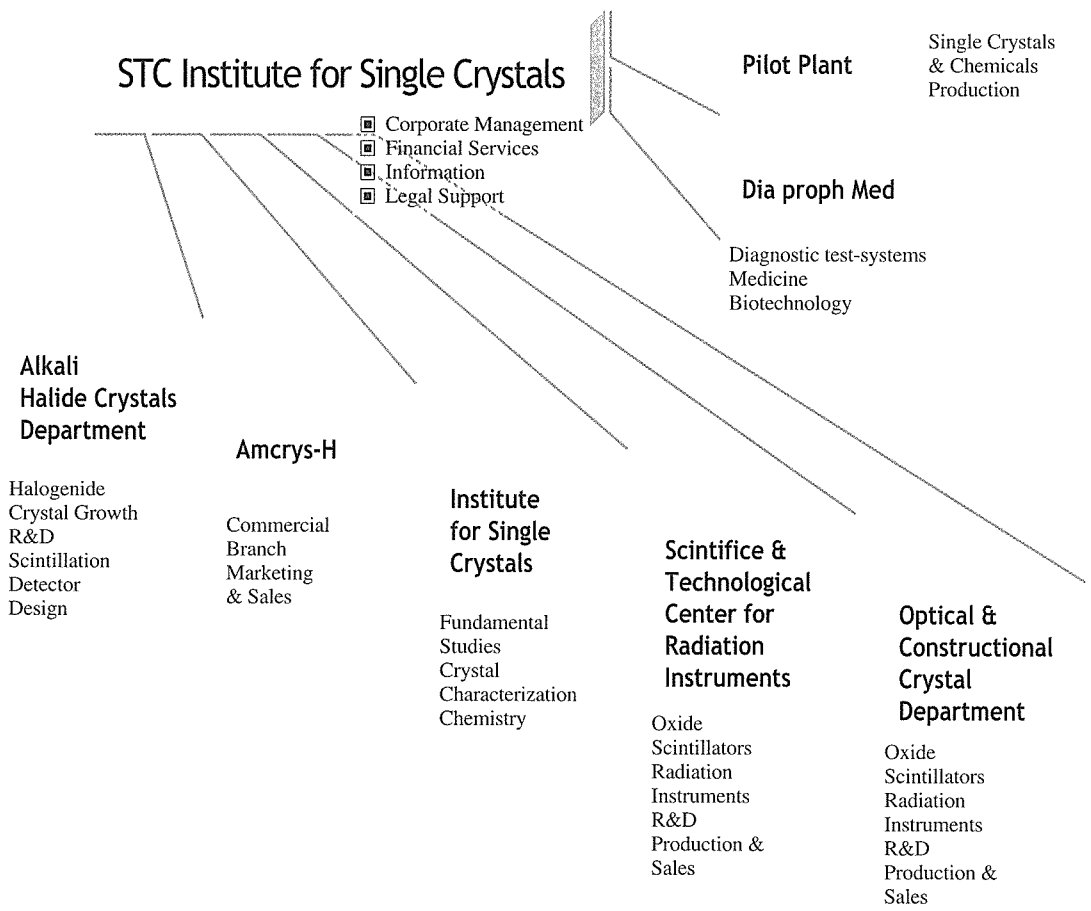
STC ISC 연구소의 기초 연구는 세계적으로 잘 알려진 여러 연구센터들과의 밀접한 협력을 통해 이루어지며 연도별로 본 ISC의 주요활동은 다음과 같다.

- 1955년 STC ISC 설립
- 1959년 NaI(Tl) 결정 섬광체 제작
- 1961년 플라스틱 섬광체 개발, 유기 형광물질 제작
- 1964년 CsI(Na) 섬광물질 개발
- 1973년 다결정 섬광체 제작
- 1974년 ZnSe(Te) 결정 섬광체 제작
- 1975년 결정성장 자동화 시스템 설계
- 1978년 500 mm 직경의 Alkali halide crystal 개발/제작
- 1985년 Scintielectronic detectors(SELDI) 개발
- 1986년 CdWO₄, Bi₄Ge₃O₁₂ 산화 섬광체 제작
- 1987년 CsI 단결정 섬광체 제작
- 1989년 CsI(CO₃) 섬광물질 제작
- 1992년 PbWO₄ 결정 섬광체 제작
- 1994년 525 kg의 CsI(Tl) 섬광 결정 제작



STC ISC는 알칼리 할로젠 결정, 단결정의 개발과 제작 및 광학적 성능향상을 위한 연구, 계측기 등의 방사선 장비 제작 및 개발 등

의 연구내용을 중심으로 다음 그림과 같이 총 7개의 하부조직을 구성하고 있다.



〈STC ISC의 하부조직도〉



각 하부조직의 연구내용은 다음과 같다.

AHD(Alkali Halide Crystal Department)는 이온방사선의 수신기(receiver) 및 변환기(converter)를 위한 신 섬광체 물질 개발, 결정형 섬광체, 플라스틱 섬광체의 제조 기술 확립, 유/무기 결정의 신 섬광물질 개발 및 제조, 의료진단용 감마 카메라 개발 및 제조 등을 수행한다.

Amcry-H는 1955년에 설립되어 STC ISC의 상업화 부서로 마케팅 및 판매업무를 수행한다.

ISC(Institute for Single Crystals)는 1961년에 설립되어 유기매질분야에 대한 기초 조사, 유기 및 무기 단결정, 결정, 세라믹의 구조, 특성 및 상변화 연구, 물질의 응축 상태 이론 연구, 환경물질에 대한 화학 분석, 나노전자(nanoelectronics), 광전자(optoelectronics)와 센서 공학을 위한 액정(liquid crystal) 개발 등을 수행한다.

STC RI는 응용기술과 다양한 결정체 제조 기술을 지속적으로 연구, 개발하여 현재는 다양한 고순도 섬광체, 방사선계측기, 방사선감시장비 등을 생산, 판매하고 있다. 최근에는 공항 등에서 사용할 수 있는 새로운 X-ray 검색 장비를 개발, 생산하는 등 다양한 분야에 대해 활발한 연구개발이 진행되고 있고, 결정

체 성장 공정(crystal growth processes)을 위한 자동제어시설 외에 고도의 기술장비와 인력을 보유하고 있다.

OCD(Optical and Constructional Crystal Department)은 광학 및 광전자에 대한 결정체 기초 조사, 광학 및 전자 레이저 공학을 위한 신 결정체 개발, 섬광체 단결정(scintillation single crystal)을 기초로 하는 핵물리 장비(Nuclear physics devices) 개발 등을 수행한다.

Pilot Plant에서는 단결정 및 화학제품을 생산하며, Dia Proph Med 는 의료진단용 시스템 개발, 생명공학 연구 등을 수행한다.

방사선안전신기술연구센터는 오는 4월중에 우크라이나 ISC에서 해외현지연구실 개소식과 함께 향후 공동 연구 분야 개발을 위한 세미나도 가질 예정에 있으며, 금년 여름부터 우리 연구원의 장기 파견 근무를 시작하도록 되어 있다.

우리나라와 우크라이나간에는 한·우크라이나 원자력 협력 협정을 맺고 있다. 금번 해외현지연구실의 설치를 계기로 방사선 검출과 계측 분야에 우리나라의 연구·개발 활동이 활발해 질 것으로 기대한다. 