

# 연세대학교 글로벌융합기술원과 첨단분석센터

Yonsei Institute of Convergence Technology and Advanced Characterization Center

여종석

연세대학교 글로벌융합기술원은 IT기반 융합분야의 교육과 연구를 유기적으로 결합하는 학부-연구원 양립체제로, 공학, 인문/사회과학, 예술, 디자인 등 다학제적 교육/연구 프로그램을 운영하고 있으며 글로벌융합기술원 내의 스마트 트리빙랩과 첨단분석센터는 진공기반 공정 및 분석의 효율적 공용연구시설을 도입 및 활용하여 나노기술에 기반을 둔 에너지, 정보통신, 디스플레이, 바이오의 차세대 융합연구를 진행하고 있다.

최근 국내외에서 ‘통섭’(Consilience)을 화두로 사회 각 분야에 융합을 통한 혁신이 중요하게 부각되고 있다. 기존 학문의 틀을 넘나들며 거시적 문제를 해결할 수 있는 통섭형 창의인재를 양성하기 위해 미래창조과학부는 ‘IT 명품인재양성사업’을 추진하였고 그 첫 번째 사업자로 연세대학교가 선정되었다. 연세대학교는 폭넓은 지식과 전문성을 겸비한 혁신적인 ‘르네상스 공학자’(Renaissance Engineer)를 양성하기 위해 2011년 국제캠퍼스에 글로벌 융합공학부와 글로벌융합기술원의 학부-연구원 양립체제를 설립하였다. 3년 과정의 융합공학 학부과정에서는 예술, 인문사회과학, 디자인을 과학기술과 융합한 교육과정 및 연구원과 유기적으로 운영되는 상상설계, 개별창의



[Fig. 2] 국제캠퍼스 글로벌융합기술원 전경

연구, 랩인턴십, 통섭연구를 통해 실무적이고 깊이 있는 ICT 기반 융합연구가 진행되고 있다.

특히 글로벌융합기술원은 다학제적 접근을 통한 ICT 분야 융합연구를 위해 Computation & Communications Lab, Seamless Transportation Lab, Smart Living Lab, Medical Systems Lab과 함께 기술과 디자인 연구센터(Technology & Design Research Center), 기술과 사회 연구센터(Technology & Society Research Center), 첨단분석센터(Advanced Characterization Center)를 설립하였으며 공용실험 공간 및 시설 운영을

### 국제적 경쟁력을 갖춘 통섭형 창의 인재 양성

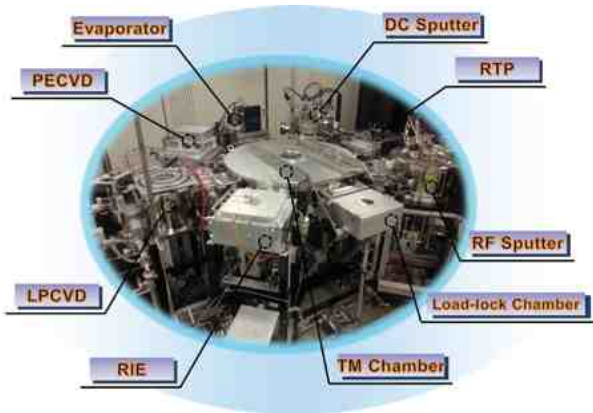


[Fig. 1] 글로벌융합기술원/글로벌융합공학부의 통섭형 창의인재 양성



### 〈저자 약력〉

여종석 교수는 1998년 스탠포드 대학교에서 재료공학 박사학위를 받고 미국 Lucent Technologies, HP 연구원을 거쳐 2011년부터 연세대학교 글로벌융합공학부에서 근무하고 있으며 글로벌융합기술원의 상임연구원과 첨단분석센터장, 국제캠퍼스 RD&E 센터장, 그리고 언더우드국제대학(UIC)의 나노과학공학과 교수를 겸직하고 있다. (jongsoukyeo@yonsei.ac.kr)



[Fig. 3] 글로벌융합기술원의 나노융합연구를 위한 공용 클러스터 진공 장비

통해 효율적인 연구 환경을 구축하였다. 그 가운데 첨단 진공시설을 활용한 융합연구는 Smart Living Lab과 첨단분석센터에서 이루어지고 있다.

Smart Living Lab은 나노기술 기반의 융합연구를 통해 삶의 질을 향상시키는 핵심 요소기술 개발을 목표로 에너지, 정보통신, 디스플레이, 바이오의 연구 분야에서 물리-화학적 고찰을 통한 신소재 합성, 나노 소자 제작 및 전자, 광전자, 바이오 특성을 분석하기 위해 나노 공정실, 나노-바이오 실험실, 전자분석실을 공용실험실로 구축하여 학부와 연구원 소속 교수, 책임연구원, 대학원 및 학부생들이 함께 활용하고 있다. 나노공정실은 소자 제작을 위한 lithography(contact, maskless), deposition(dielectric, metal), pulsed laser deposition, bottom up growth, etch(dry, wet), anneal 등의 진공 장비를 갖추고 있으며 특히 클러스터 장비는 총 7대의 진



[Fig. 4] 첨단분석센터 개소식에서 초청강연을 하는 스탠포드 나노분석 랩의 싱클레어 교수

공증착, 식각, 열처리 장비가 연동되어 최적화된 집적공정의 경우 진공을 유지하며 연속 공정이 가능하다. 또한 유연성 전자 소자를 위한 프린팅 장비 및 roll-to-roll 공정 장비, 배터리 공정을 위한 물질합성 장비도 구축되어 있다. 소자 제작을 위한 시편 전처리 및 후처리 공정을 위한 주변 장비들과 함께 Smart Living Lab의 연구시설들은 반도체 공정, 디스플레이 공정, MEMS 공정, 그리고 Plastic Fab 공정의 공통분모로 이루어져 그린 IT 에너지 연구 환경, 나노-바이오 연구 환경, 차세대 디스플레이 연구 환경, 차세대 나노소자 연구 환경을 제공한다.

또한 나노-바이오-에너지-IT 융합분야에서 연구를 선도하고 원천기술 개발 및 산학협력 지원을 위한 공용 플랫폼으로 첨단분석센터를 설립하고 표면분석장비, 화학분석장비, 분광분석장비, 시편제작장비를 구축하였으며 2013년 5월에는 국내외 분석분야 석학들을 모시고 개소식 및 첨단분석에 대한 워크숍을 진행하였다.

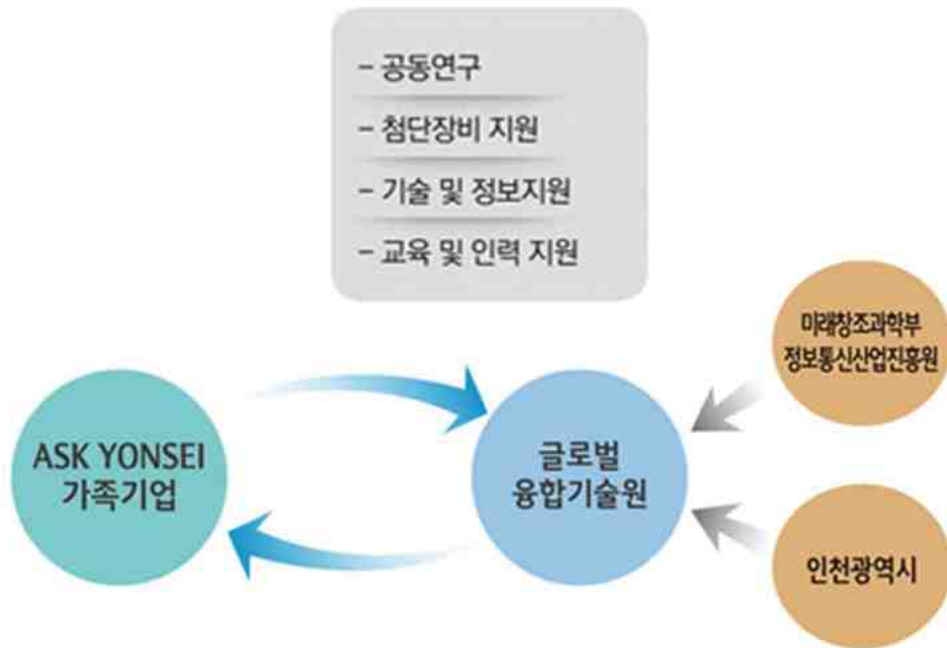


[Fig. 5] 첨단분석센터의 수차보정 주사형투과전자현미경(C<sub>s</sub>-corrected STEM)

첨단분석센터의 표면분석장비로는 고체 표면 아래 수 nm~ 수 um 깊이까지의 영역에서 발생하는 현상을 전자, 이온, X선 등을 사용하여 형상, 조성, 구조 등 다양한 표면특성의 정량적, 정성적 분석을 하는 수차보정 주사형투과전자현미경(C<sub>s</sub>-corrected STEM), 전계방출 주사전자현미경(FE-SEM), 고분해능 X선 회절기(HR-XRD), 원자힘 현미경(AFM, MFM, EFM, PFM)이 있고, 물질의 고유한 원자 혹은 분자의 질량, 운동에너지, 방출량, 제타전위 등을 검출하여 각 성분의 정성적, 정량적 상태를 확인하는 화학분석장비로는 시간비행형 이차이온질량분석기(TOF-SIMS), X선 광전자분광기(XPS), 레이저유도분해분광기(LIBS), 입도분포분석장비(Zeta-sizer), 장력측정기(Tensiometer), 열중량계 및 시차주사열량계(SDT(TGA, DSC))가 있다. 또한 방출 또는 흡수스펙트럼을 측정하여 성분원소, 화합물의 종류와 양을 판정하거나 투과도, 반사도를 정하는 분광분석장비로는 라만분광기(Raman Spectrometer), 적외선 분광분석기(FT-IR), 자외선, 가시광선, 근적외선 분광광도계(UV-Vis-NIR Spectrophotometer)가 있고, 전자현미경 시편의 다양한

분석과 나노마이크로 프로토 제작을 위해 다중집속이온빔(FIB), 이온연마시스템(PIPS), TEM시편 전처리 장비(Ion Miller, Disc Cutter, Auto Polisher, Dimple Grinder 등)를 보유하고 있다.

글로벌융합기술원에서는 대기업과의 산학협력을 통하여 미래 신사업과 현 사업/중기 시장 선도를 위한 융합과제를 수행할 뿐만 아니라 중소기업과의 협력을 위한 ASK Yonsei 프로그램으로 수도권 지역에서 후원을 하는 가족기업들과 교육지원/세미나 초청/상호교류/기술지원 및 첨단분석센터 지원을 통해 함께 성장해가는 모델을 추진하고 있다. 송도 국제도시의 국제캠퍼스에 위치한 첨단분석센터의 세계적 수준의 분석장비들은 교내외의 다양한 연구기관들에서 활용할 수 있도록 열려 있으며 분석예약 및 활용은 연세대학교 공동기기원의 온라인 예약시스템(<http://ycrf.yonsei.ac.kr>)을 통해 할 수 있고, 학교 및 가족기업들에는 추가적인 할인 혜택을 통해 연구지원을 하고 있다. 앞으로도 지속적인 융합 교육 및 연구 모델의 새로운 시도와 확산을 통해 국내에서 다학제적 혁신에 기여하고자 한다.



[Fig. 6] ASK Yonsei 가족기업과 함께 하는 산학협력 모델