

냉중성자를 이용한 기능성 나노/바이오 물질 연구

연구책임자 : 최 성 민

주관연구기관 : 한국과학기술원
원자력 및 양자공학과

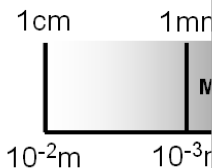
협동연구기관 : 한국원자력연구원
서강대학교
고려대학교
포항공과대학교
부산대학교

KAIST



Towards Nanometer Technology

Natural



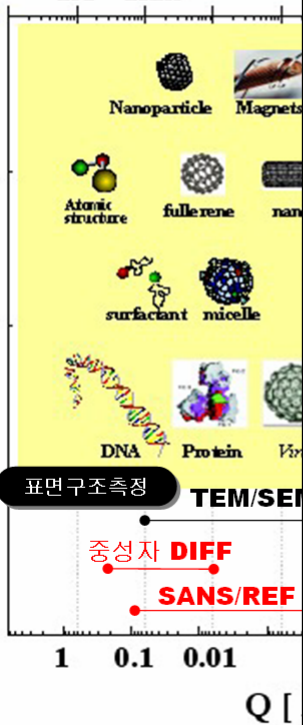
Manmade



Neutron Probes Structure and Dynamics

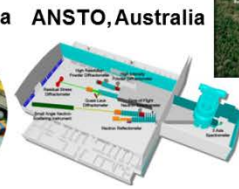
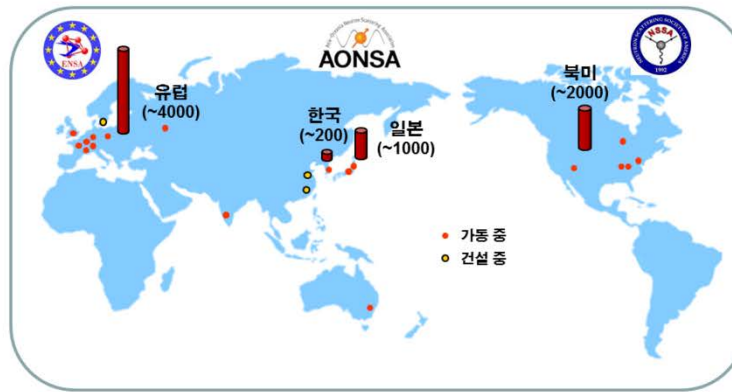
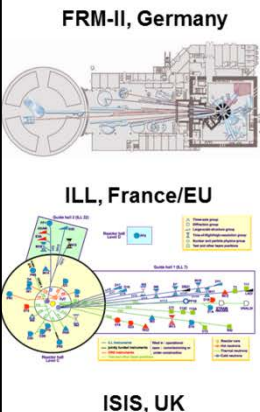
1Å 1mm

구조측정



Neutron Facilities in the World

• 대형 중성자 연구시설을 이용한 첨단소재 개발 국제경쟁 치열



하나로 중성자 연구시설

중성자 장치 건설단계

본격적인 이용단계

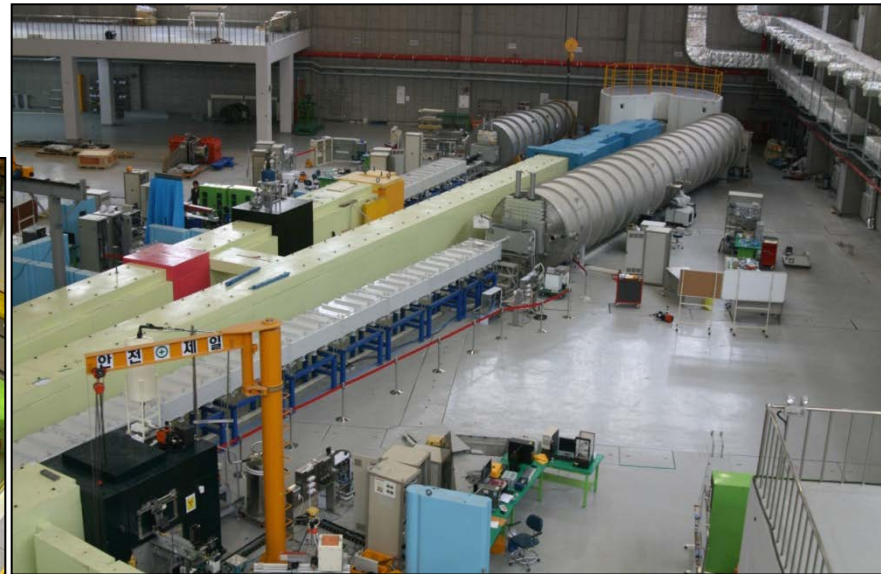
냉 중성자 연구시설 건설
(2003-2010)

2011년

열 중성자 장치 건설 및 이용

원자로 건설 및 가동시작

1995년



하나로 냉중성자 연구시설의 성공 요건

원자력정책연구사업
 하나로 중성자 빔 연구시설 운영과 이용 고도화 방안 연구
 (2008-03476)

**“우수 연구성과 제고와 고급 연구인력 양성을 위해
 첨단 중성자 연구센터를 구축하여야 한다.”**



□ 최종 연구목표

- 냉중성자를 이용한 나노/바이오 물질의 자기조립 및 계면 현상 이해
- 고기능성 계층적 나노/바이오 초구조체 개발
- 냉중성자 이용 고급연구인력 양성 및 세계적 선도 연구집단으로 도약

□ 세부과제 구성

• 제1세부: 냉중성자 소각산란을 이용한 나노/바이오 물질 자기조립 현상 연구

• 제2세부: 냉중성자 표면산란을 이용한 바이오/나노 계면 현상 연구

• 제3세부: 냉중성자 비탄성 산란을 이용한 나노 동역학 연구

• 제4세부: 기능성 나노/바이오 물질 In-situ 냉중성자 측정기술 개발

세부과제별 역할분담

나노/바이오 물질

제1세부: 냉중성자 소각산란

최성민 (KAIST, 원자력 및 양자공학과)
최명철 (KAIST, 바이오 및 뇌공학과)
박문정 (포항공대, 화학과)

제2세부: 냉중성자 표면산란

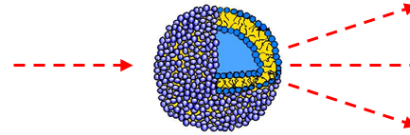
신관우 (서강대, 화학과)
성봉준 (서강대, 화학과)

제3세부: 냉중성자 비탄성산란

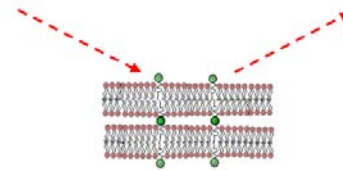
정재호 (고려대, 물리학과)
박성균 (부산대, 물리학과)

제4세부: in-situ 측정기술

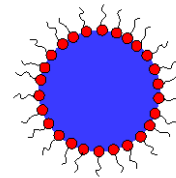
한영수 (KAERI, 하나로)
박승일 (KAERI, 하나로)
김태환 (KAERI, 하나로)



3차원 나노구조

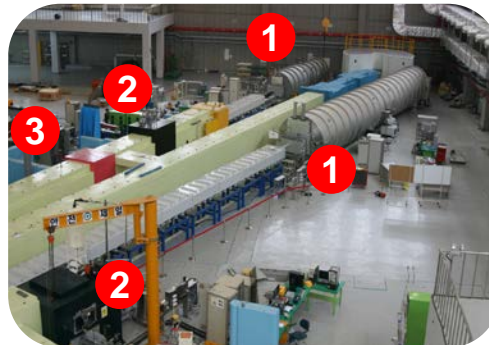


2차원 나노구조



나노 동역학

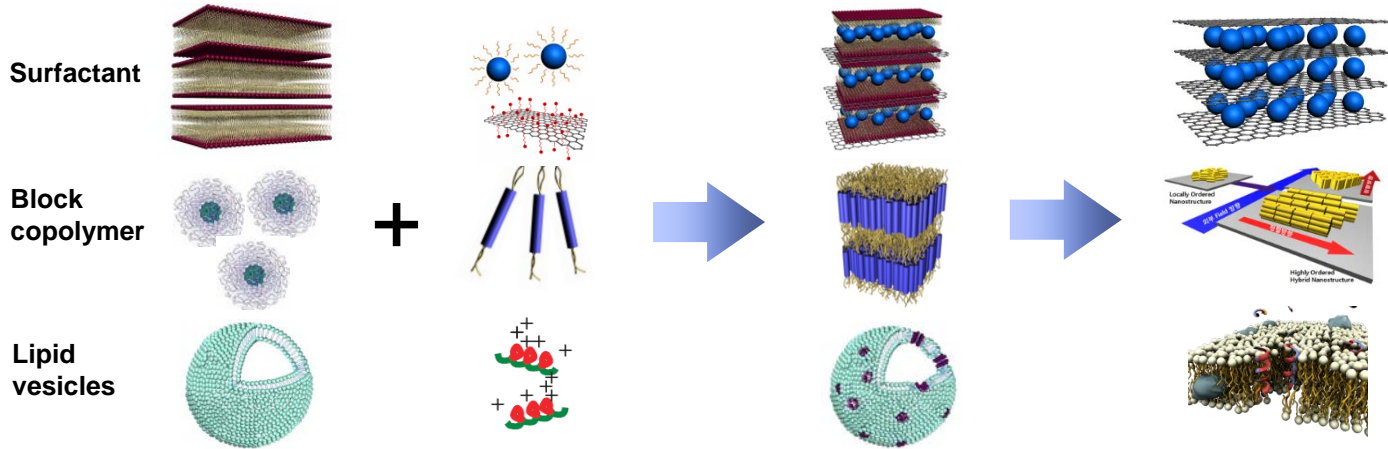
나노/바이오
물질의
자기조립 및
계면현상 이해



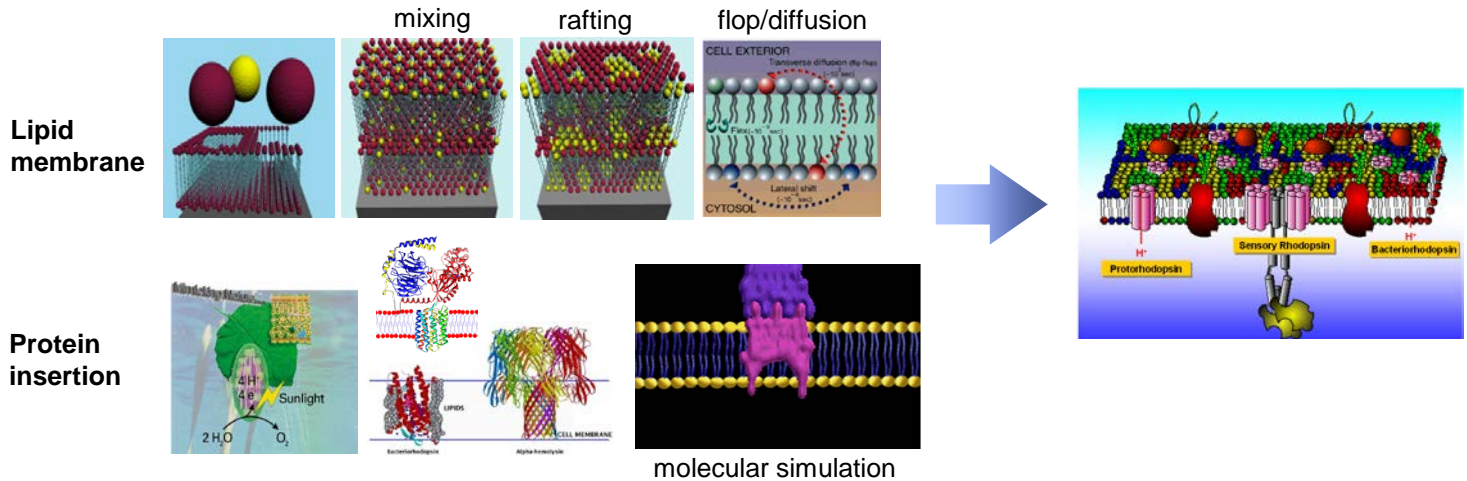
측정장치 및
In-situ
시료환경

제1,2 세부 연구내용

제1세부: 냉증성자 소각산란을 이용한 나노/바이오 물질의 자기조립 현상 연구

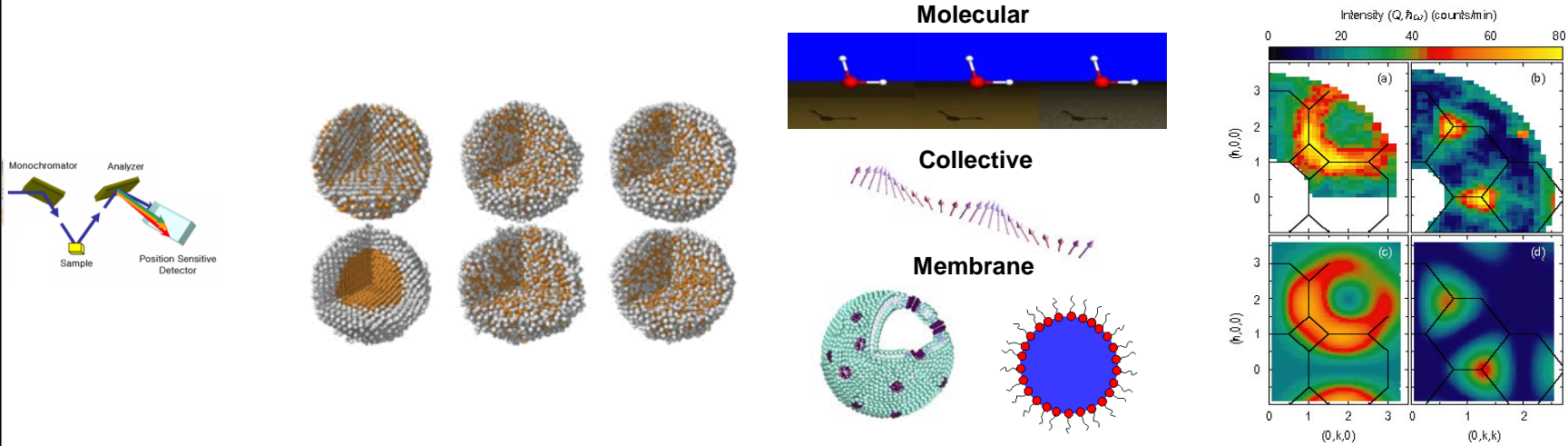


제2세부: 냉증성자 표면산란을 이용한 바이오/나노 물질의 계면 현상 연구

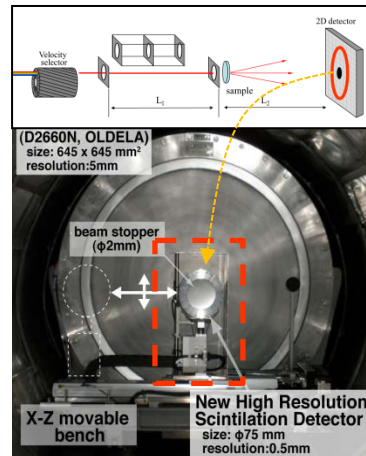


제 3,4 세부 연구내용

제3세부: 냉중성자 비탄성 산란을 이용한 나노 동역학 연구



제4세부: 기능성 나노/바이오 물질 in-situ 냉중성자 측정기술 개발



Measure very small angle
for large scale structures



High precision
Temperature control



Simultaneous
Control of
Humidity/Temp.

추진전략 및 체계

원자력선진기술연구센터

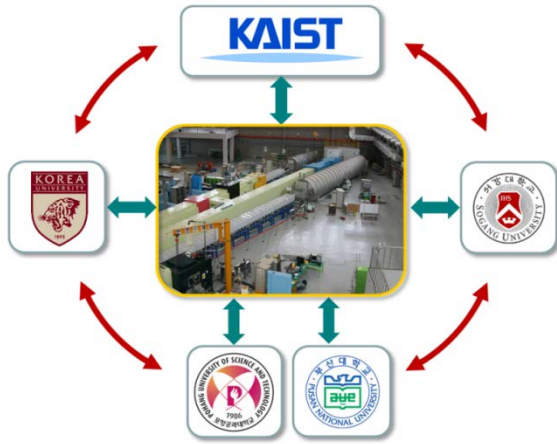
- 교수급 책임자 정기 미팅
- 센터 Workshop 개최

- 국제학술 Workshop
- 냉중성자 이용 전문교육



- 하나로 냉중성자 연구시설과 우수 연구인력의 융합을 통한 **시너지 효과 추구**
- **소재 및 측정기술의 전문성**을 바탕으로 한 **융합적 연구수행**
- **첨단 냉중성자 이용연구 경험이 풍부한 최고 전문가와 장치 과학자로 센터 구성**
- 국외 첨단 중성자 연구시설과의 **전략적 협력을 통한 연구교류**
- 적극적인 국제 네트워크를 통한 센터의 **국제적 역할 및 위상 제고**

공동연구 및 상호교육을 위한 인력교류



냉중성자 전문교육 실시

냉중성자 전문 Workshop 개최

인/차/협/개/국/기/정/지 KAIST

Winter School on Neutron Small Angle Scattering and Reflectometry
중성자 실험을 이용한 나노구조분석 이론 및 실습

http://neutron.kaist.ac.kr/SANS_REF_WinterS

THE 1ST AONSA NEUTRON SUMMER SCHOOL

Topic: Neutron Small Angle Scattering and Reflectometry
Date: August 18 (Wed) - 23 (Sat), 2008
Place: KAIST, Daejeon, Korea
Program: Scientific Applications of Neutron SANS and Reflectometry; Theoretical Topics; Experimental Methods; Hands-on Data Analysis with Real Data Facility Tour; Student Presentation
Students: Graduate Students and Junior Scientists from the four-Chinese Region
Application: Please refer to the school web site
Sponsors: HANANUS-A/NER, CNRS, KAIST, SNS

(2006, KAIST)

Workshop on Neutron and X-ray Scattering for the Structure and Dynamics of Nanoscale Materials

Conjunction with the 4th Workshop on X-ray and Neutron Reflectivity Techniques for Surface Nano-Characterization

일시: 2006. 12. 7 (목) 09:00-18:00 - 8 (금) 09:00-18:00
장소: 한국과학기술원 (KAIST) 기체공학동 1501호
주최: KAIST 원자력 및 양자공학부/원자력공학연구소 (KAIST) 원자력핵심기술연구센터 (KAIST)
후원: 한국과학기술원 연구재단, KAIST 기체공학부, KAIST 연구재단

Workshop on Neutron and X-ray Scattering for the Structure and Dynamics of Nanoscale Materials

Conjunction with the 8th Workshop on X-ray and Neutron Reflectivity Techniques for Surface Nano-Characterization

일시: 2010. 12. 8 (목) 09:00-18:00
장소: 한국과학기술원(KAIST) 기체공학동 1501호
주최: KAIST 원자력 및 양자공학부/원자력공학연구소 (KAIST) 원자력핵심기술연구센터 (KAIST)
후원: 한국과학기술원 연구재단, KAIST 기체공학부, KAIST 연구재단

Workshop on X-ray and Neutron Scattering Techniques for Surface Nano-Characterization

Conjunction with the 9th Workshop on X-ray and Neutron Reflectivity Techniques for Surface Nano-Characterization

일시: 2011. 12. 8 (목) 09:00-18:00
장소: 한국과학기술원(KAIST) 기체공학동 1501호
주최: KAIST 원자력 및 양자공학부/원자력공학연구소 (KAIST) 원자력핵심기술연구센터 (KAIST)
후원: 한국과학기술원 연구재단, KAIST 기체공학부, KAIST 연구재단

INVITED SPEAKERS:
Ian Robinson, CSU, USA
Yuekang He, MSRI, Taiwan
Cheng-Yung Hsu, NIST, Japan
Vinod Anand, BARC, INDIA
Fu-Yu Lin, NIST, Chicago, USA
G. B. KAIST

국제 네트워크 및 기술정책지원

- 국외 중성자 시설/연구분야 국제동향 파악 및 기술정책보고서 작성
- 세계 중성자 산란 학회 (ICNS 2017) 한국 유치에 기여

국제 중성자 협회와의 협력체계 구축



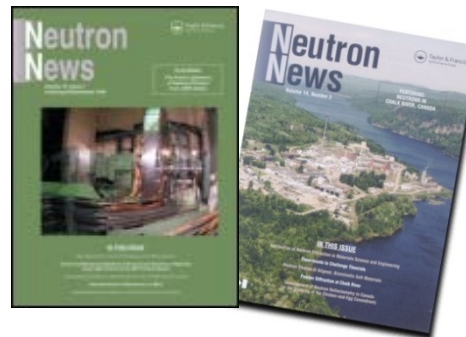
Three Presidents' Meeting
Nov. 23, 2011, Tsukuba, Japan



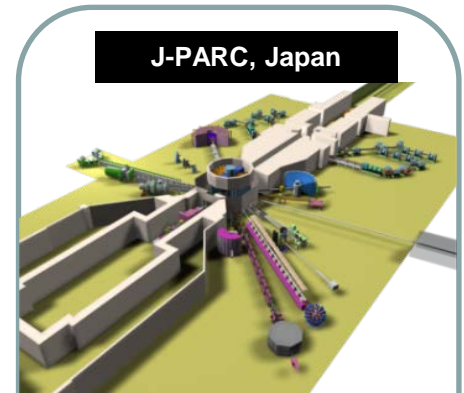
원자력선진기술연구센터



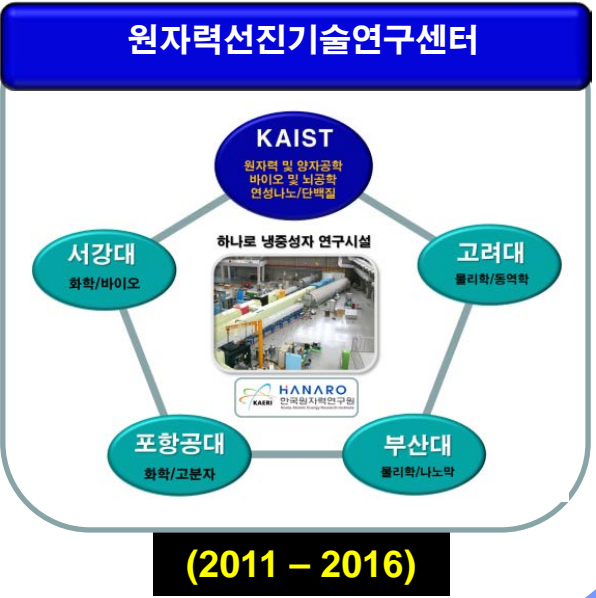
Neutron News 등을 이용한 국제적 홍보 및 위상 제고



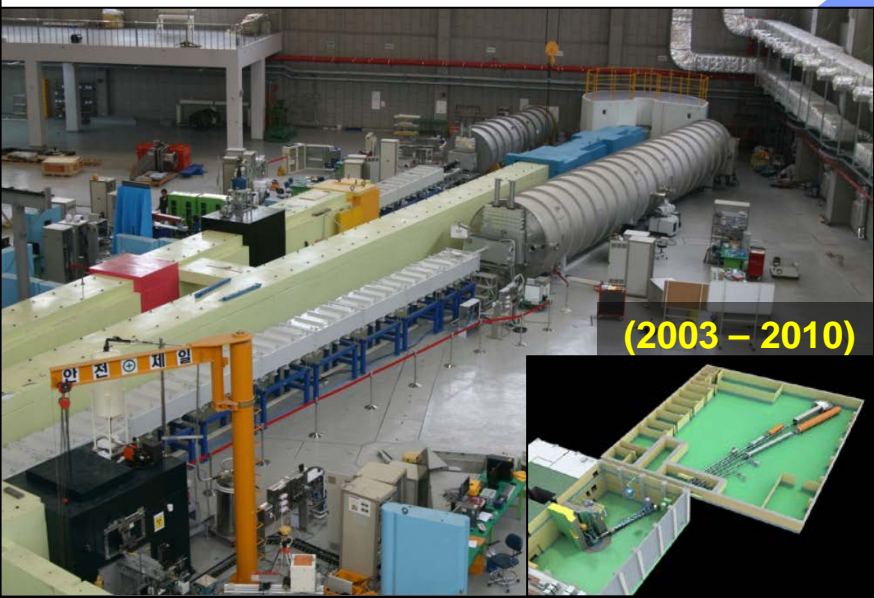
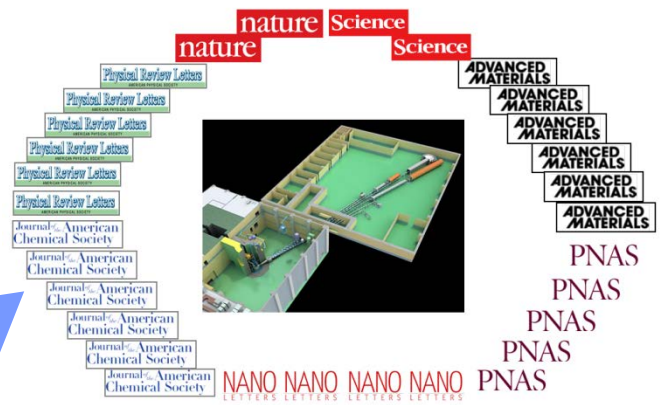
국외 중성자 시설과의 전략적 협력



원자력선진기술연구센터의 역할과 국가 중성자 연구의 Vision



World-Class 중성자 연구시설로 발전



원자력선진기술연구센터의 역할

- 국내 냉중성자 연구활동의 **구심점 역할 수행**
- 세계 최고수준의 **선도적인 우수연구성과 창출**
- 냉중성자 분야 **고급연구인력 양성**
- **World-Class 냉중성자 연구집단으로 성장**