



한국원자력협력재단

KOREA NUCLEAR INTERNATIONAL COOPERATION FOUNDATION

해외 원자력 인력양성 네트워크 동향

주요국 인력양성 체계를 중심으로

2015년 10월 28일

제1회 국가 원자력 인력양성 컨퍼런스

한국원자력협력재단 교육협력팀장
박민철

Agenda

- 01 국제사회 원자력 인력양성 네트워크 동향
- 02 주요국 인력양성 정책 동향
- 03 국내 인력양성분야 네트워크 운영 현황
- 04 국내·외 사례를 통한 시사점

Agenda

- 01 국제사회 원자력 인력양성 네트워크 동향
- 02 주요국 인력양성 정책 동향
- 03 국내 인력양성분야 네트워크 운영 현황
- 04 국내·외 사례를 통한 시사점

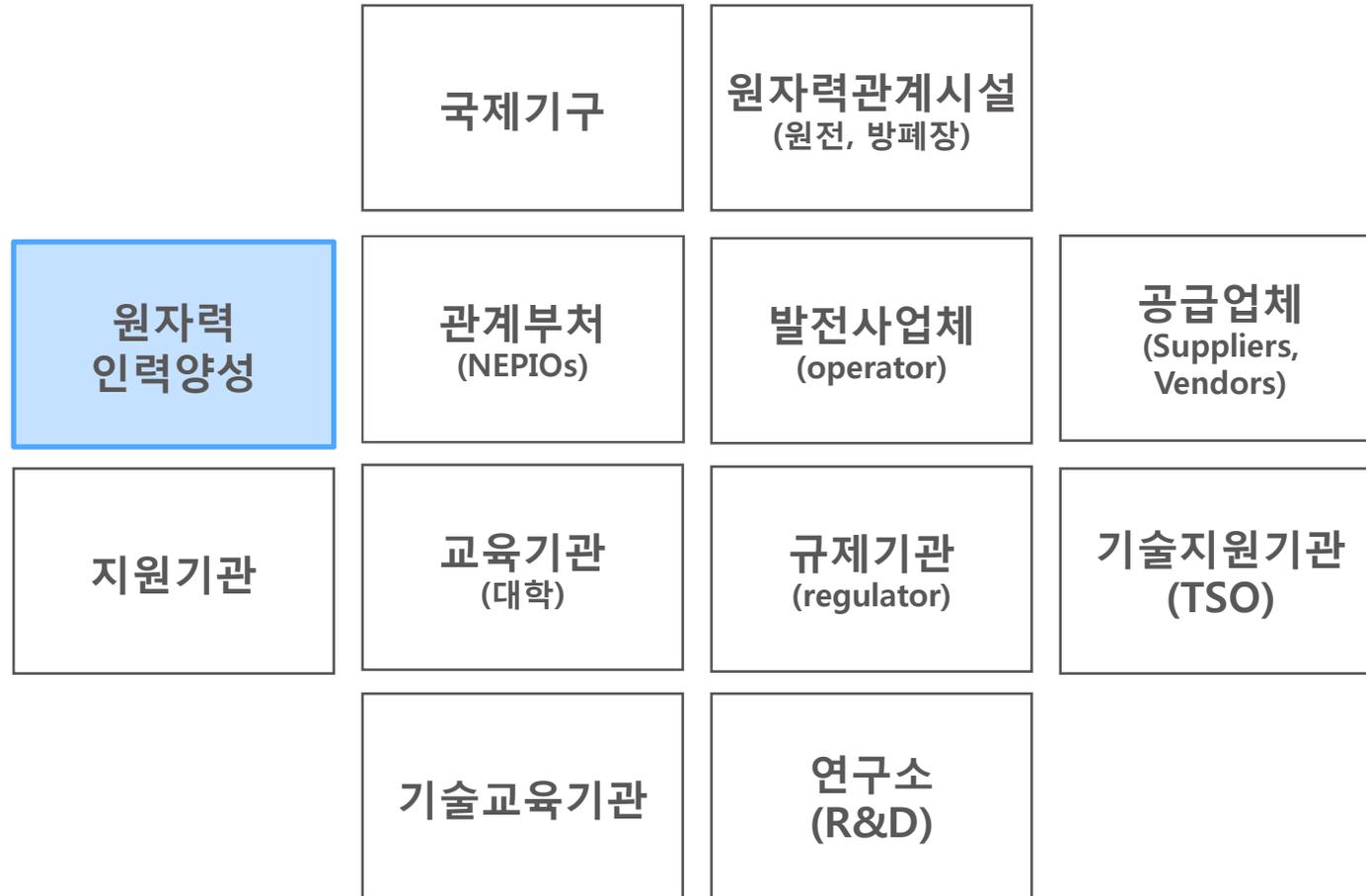
원자력분야 인력양성 문제는 환경변화에 따라 복잡하게 진화하고 있음

국제사회 원자력 인력양성 네트워크 동향

- 1 제1세대 전문인력의 대거 은퇴에 따른 세대교체 문제에 따라 인력수급 및 전문지식 관리 필요성 증가
- 2 후쿠시마 이후 안전문화 확산을 위한 지속적 교육훈련 강조
- 3 차세대 인력의 원자력계 기피현상 등 사회적 수용성에 있어서도 원자력 인력양성의 역할이 중요해지고 있음

IAEA에서는 원자력인력의 역량기반 구축(Capacity Building)을 위해 모든 인력양성 이해관계자가 참여하는 인력양성정책의 통합적 접근을 강조

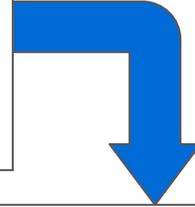
원자력 인력양성분야에는 다양한 이해관계자들이 존재함



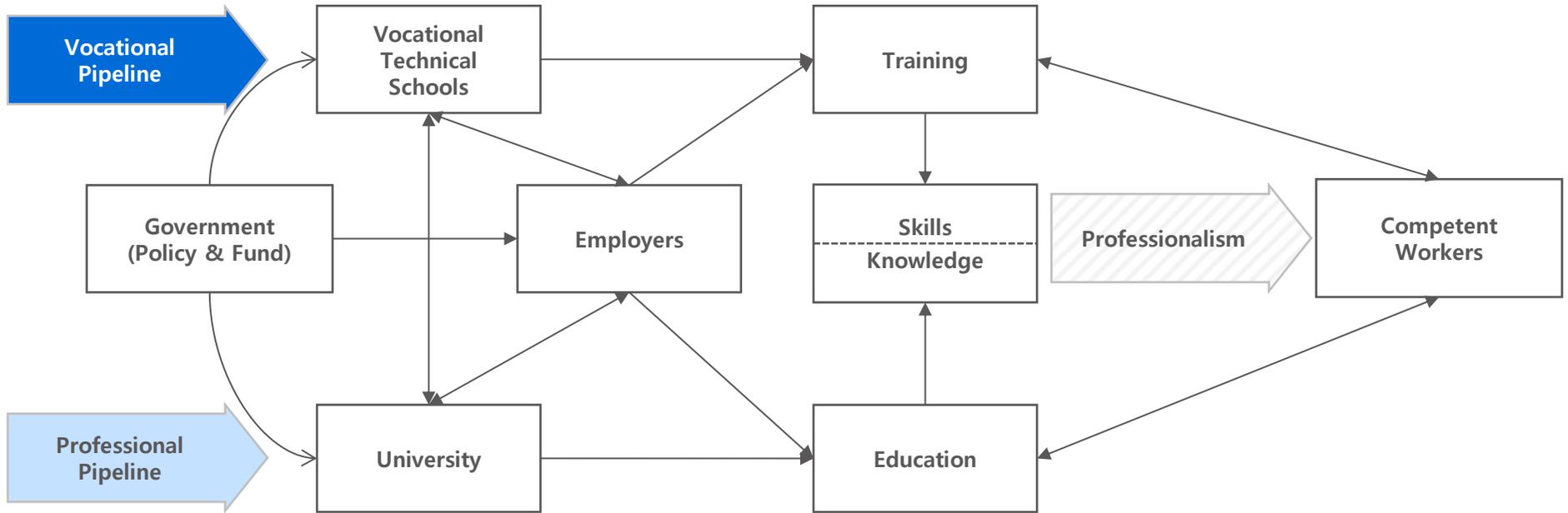
인력양성 네트워크를 통한 이해관계자간 역할분담 및 상호교류, 연계협력은 세계적 추세임

• 산·학·연 간 협력을 통한 인력양성 협력네트워크를 통해...

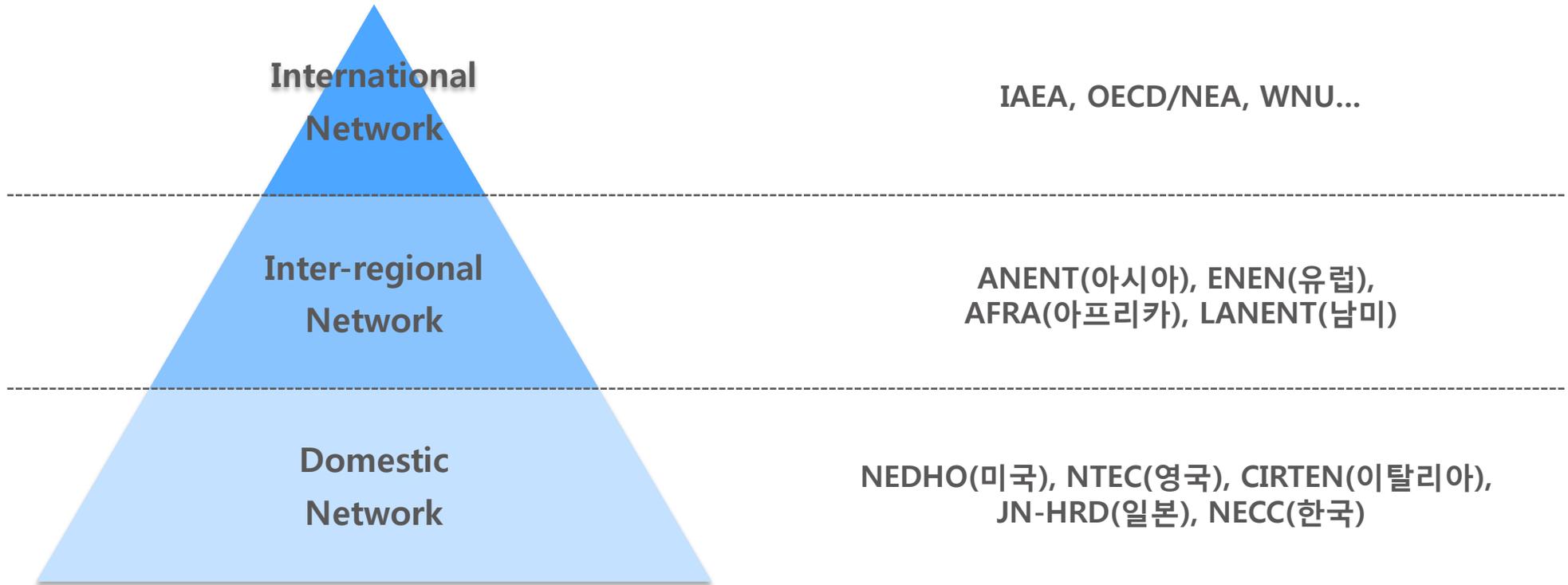
- 산업계 수요를 반영한 교육훈련체계 수립 지원
- 취업, 공동 연구, 전문가교류 등 가치창출
- 원자력 인력양성의 효율성을 높여 전체 인력양성 기반 확대



경쟁력제고를 위한 정부-대학-산업체간 네트워크



지역적 범위에 따라 다양한 형태의 인력양성 네트워크가 활동하고 있음



Agenda

- 01 국제사회 원자력 인력양성 네트워크 동향
- 02 주요국 인력양성 정책 동향**
- 03 국내 인력양성분야 네트워크 운영 현황
- 04 국내·외 사례를 통한 시사점

원자력 선진국들은 원자력 인력양성문제 해결을 위해 전담조직을 통한 통합관리를 추진 중

미국
(DOE)



- 민-관 네트워크를 통해 인력수급 현황 지속관리, 연방정부의 인력양성 사업 확대를 통해 원자력공학 전문인력 육성

프랑스
(CFEN)

CFEN
French Council for Education and training in Nuclear energy
 CFEN was created by the Minister of High Education and Research in 2008

- CFEN aims to assess the adequacy between the education offer, the students population in different curricula and the industrial/research needs.
- It advises the Office of High Education on opening new academic curricula in the nuclear domain. It gives a label.
- CFEN informs students of various educational curricula and possible professional careers and opportunities in nuclear power technology.
- CFEN coordinates the international recruitment of students.
- CFEN promotes international curricula such as the new International Master of Science in Nuclear Energy starting in Paris 2009.

- 정부 차원의 국가 인력양성 네트워크 운영
- 해외 교육협력 분야에 있어 전담조직 활용을 통한 산학연 연계협력 및 통합 교육훈련 인프라 구축

영국
(NESA)

NUCLEAR ENERGY SKILLS ALLIANCE

Nuclear Energy Skills Alliance

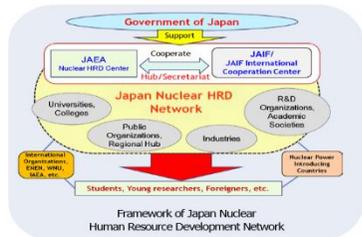
The Nuclear Energy Skills Alliance is a grouping of the key skills bodies with an interest in nuclear new build skills. Government and key public sector establishments, through the Skills Alliance, the Skills bodies co-ordinate their work to identify and address the future skills needs of the UK nuclear new build programme.

The members of the Nuclear Energy Skills Alliance each represent an important aspect of that programme. From contributions to research and development, operations in manufacturing, the Skills Alliance is shared by the National Skills Academy for Nuclear and works with employers, to identify skills gaps and take action to ensure that the UK workforce is in the right place, at the right time with the right skills to meet the demand.



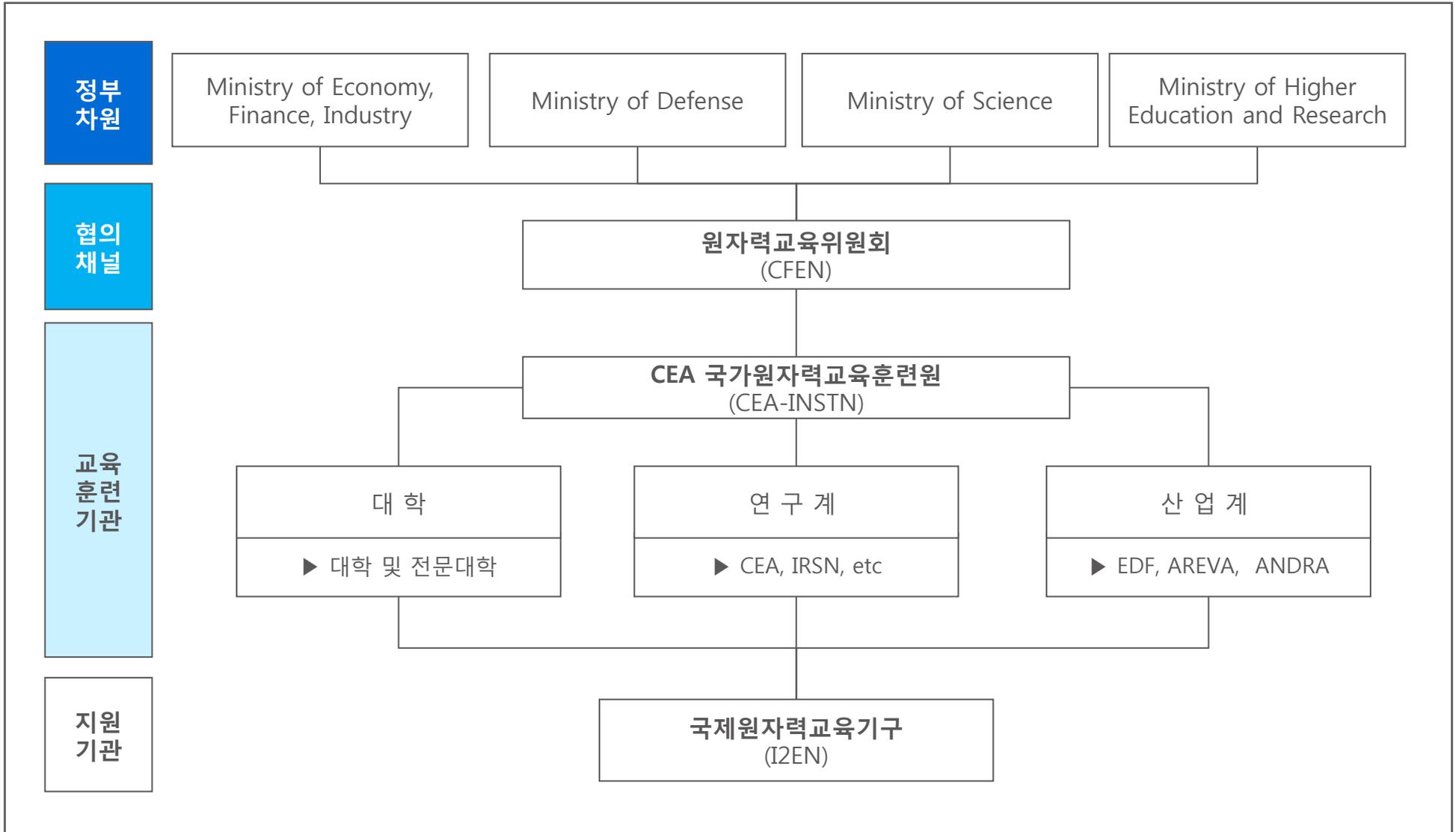
- 정부 지원을 통해 원자력 전문인력의 역량체계를 정립, 대학과 산업체가 참여하는 원자력 교육협력컨소시엄 구성

일본
(JN-HRD)



- 관계부처 및 산학연 이해관계자가 참여하는 원자력 인력양성 네트워크 운영을 통한 통합지원체계 운영

프랑스는 정부부처 및 산학연 각 분야 기관이 참가하는 협의채널(CFEN) 운영을 통해 국가 차원의 인력양성 방향설정 및 관리조정을 함께하는 포괄적 협력체계를 구축해왔음



프랑스는 산학연 관계기관 간 해외 교육협력 활동에 대한 별도의 네트워크를 구축, 네트워크 허브로서 교육협력 전담조직인 I2EN을 활용하고 있음

Global coordination of E&T players' network in France

 International Institute of Nuclear Energy Education & Training

Academic education

Hands-on training

Academic institutions

- Engineering and master degree level
- Operator in nuclear education & training 
- Technician level and vocational training
 - Ministry of Education (Prof. High schools)
 - IRI/ AFPI, etc...

Industry

- Leading companies in the nuclear industry

AREVA 

EDF 

GDF Suez 

GIIN

French State departments

Higher education and research, Industry, Environment and Energy, Defense, and Foreign Affairs

Research, Safety, etc...

- Safety Authorities

- Technological Research

- Waste management



I2EN의 주요 기능

- 원자력 인력수급 모니터링 및 정책연구 수행
- 인력양성체계 및 역량을 국외에 홍보 및 마케팅
- 해외 수요에 대한 맞춤형 인력양성 패키지를 기획 및 총괄조정

영국은 신규원전 가동 및 원전해체에 따라 체계적인 원자력 인력양성을 위한 범부처 및 전문기관간 협력 채널을 구성함

Nuclear Energy Skills Alliance (NESA)



영국 원전산업의 부흥

- 영국은 90년대 초 원자력 산업이 쇠퇴하며 인력양성 분야도 약화되어 왔으나,
- 최근 신규원전 건설 및 원전해체 사업 추진 등 원자력 산업이 다시 성장하면서 대규모 인력수요가 발생함

Skills Alliance Programme Structure

Tier 1 : Leadership and Government



Tier 2 : Cross Cutting Groups



Tier 3 : Sector Specific Groups

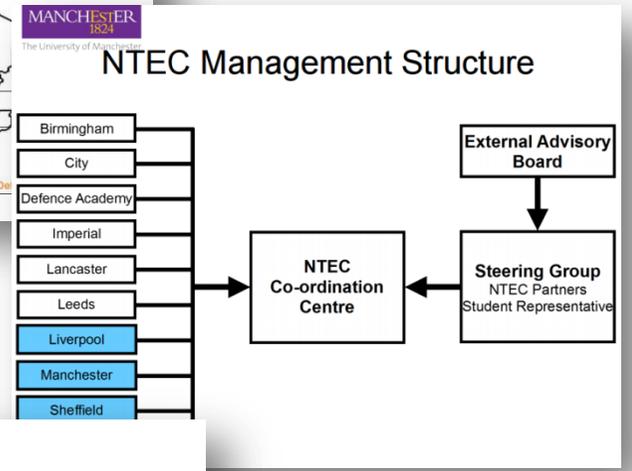
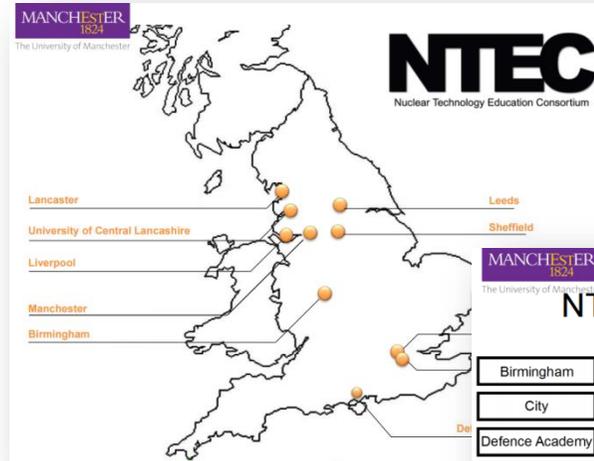


영국은 대학·기관·산업체간 원자력기술협의체(NESA)를 구성하여 미래 인력수급을 전망하고, 원자력 인력양성 정책 프로그램을 개발

영국은 또한 원자력공학 분야의 대학 간 교류협력을 네트워크 형태로 운영하고 있음

원자력기술교육컨소시엄(NTEC) 운영현황

- 원자력기술교육컨소시엄(Nuclear Technology Education Consortium)은 대학 학사졸업자 이상을 대상으로 산업체와 대학 간 교육훈련과정 운영을 지원
 - 수요에 부합하는 양질의 인력양성 취업 연계의 선순환적 산학 연계 프로그램 운영 중
 - 총 12개의 대학이 참여하며, 컨소시엄 내 대학 간 학점교류 인정
 - 석사과정(MSc), 학부졸업자 이상의 자격 및 인증자격 (post-grad diploma, certification) 과정 운영

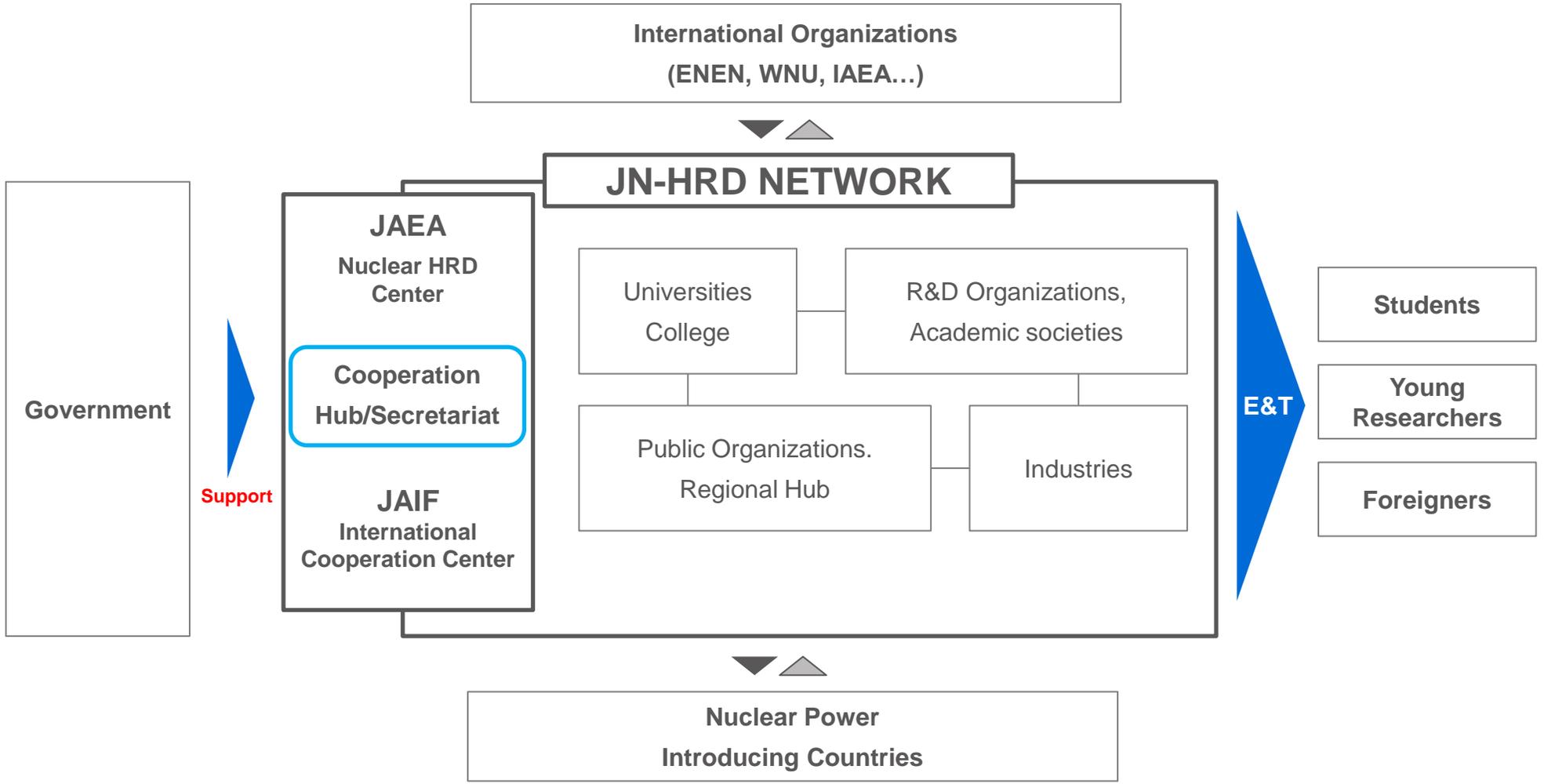


NTEC Modules

• N01 Reactor Physics, Criticality & Design	The University of Birmingham
• N02 Nuclear Fuel Cycle	University of Central Lancashire
• N03 Radiation & Radiological Protection	The University of Manchester
• N04 Decommissioning / Waste / Environmental Management	University of Central Lancashire
• N05 Water Reactor Performance and Safety	Imperial College London
• N06 Reactor Materials & Lifetime Behaviour	The University of Manchester
• N07 Nuclear Safety Case Development	Defence Academy
• N08 Particle & Colloid Engineering in the Nuclear Industry	University of Leeds
• N09 Policy, Regulation & Licensing	The University of Manchester
• N10 Processing, Storage & Disposal of Nuclear Waste	The University of Sheffield

일본은 2010년 산·학·연·관이 참여하는 일본원자력인재육성네트워크(JN-HRD)를 발족함

일본원자력인재육성네트워크 운영구조



일본원자력인재육성네트워크는 일본정부에 교육대상별 맞춤형 교육 및 산·학·연의 역할분담을 통해 전략적인 인재육성정책을 제언함

교육대상별 필요한 교육 제공을 통해 전략적 인재육성 추진

교육 대상	대학생	젊은 공학도	중견 공학도	해외 인재
세부내용	<ul style="list-style-type: none"> • 사고위험 커뮤니케이션 • 원자력 안전문화 • 원자로폐쇄조치 기초연구 • 작업로봇 개발 • 비원자력계 대상 교육실시 	<ul style="list-style-type: none"> • 원자력 안전 문화 구축 • 실무 경험 위주 교육 	<ul style="list-style-type: none"> • 끊임없는 자기개발 CPD (Continuing Professional Development) • 리스크 커뮤니케이터 육성 	<ul style="list-style-type: none"> • 표준인재요건 설정 • 강사진 DB구축 • 일본만의 브랜드를 강조한 인재육성 프로그램 개발

전략적 인재육성 추진을 위한 산·관·학의 역할

산업계	원자력 산업에 대한 홍보방안 수립, 인재 수요 공시 및 실무 통해 인재 육성 지원
정 부	원자력 인재육성 정책 수립, 국제적 프로젝트 지원
학 계	교원확보, 연구시설 확보, 기초교육 실시, 최첨단 연구에 도전

일본원자력인재육성네트워크는 원자력산업의 중장기 목표를 설정하고 그에 따른 인재육성과제 및 대응방안을 제시함

원자력 산업 10년 후 목표	1 후쿠시마 사고 회복	인재육성 과제	대응 방안
	2 운전 안정성 확보	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 안전관리 및 위기 관리 전문가 육성 ▪ 원자력 이용 지속여부 지지를 위한 사회와의 커뮤니케이션 능력 중요 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 폐쇄조치 기술개발 및 연구개발 ▪ 대학 등의 기초 능력 양성 ▪ 국제 프로젝트를 통해 리더십 양성
	3 핵연료 주기 방사성 폐기물 처분	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 플루토늄 관리 요구에 따른 인력의 전문성 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 안전 연구 추진에 의한 인재육성 ▪ 베테랑으로부터 젊은 세대로의 기술 계승 ▪ 산업계 인력수요치 제시
	4 국제적 공헌	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 자국기술 해외수출 및 교육과정 국제화 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 방사성 폐기물 관련 기술 전문가 육성 ▪ 현장 기술 축적, 유지 및 상속 ▪ 핵연료주기 관련 장기 연구개발 프로젝트 추진 ▪ 리스크 커뮤니케이터 육성
	5 대학 등 교육 및 연구환경 확보	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 실험 장소 및 실습공간 부족으로 인해 연구 인재양성의 어려움 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 교육/훈련 과정 표준화 ▪ 국제협력 프로젝트 추진 ▪ 국제 기관에 일본인 직원 적극 파견 ▪ 코드 엔지니어의 육성

Agenda

- 01 국제사회 원자력 인력양성 네트워크 동향
- 02 주요국 인력양성 정책 동향
- 03 국내 인력양성분야 네트워크 운영 현황**
- 04 국내·외 사례를 통한 시사점

2011년 원자력 산업계, 학계, 연구계 및 협·단체로 구성된 인력양성분야 협의체가 발족됨



교육협력협의회 주요활동 : 정기회의 및 워크숍을 통해 인력양성 정보교류 및 상호협력분야 논의



교육협력협의회 주요활동 : 해외 선진사례 벤치마킹 및 국제기구 인력양성회의 참가



Agenda

- 01 국제사회 원자력 인력양성 네트워크 동향
- 02 주요국 인력양성 정책 동향
- 03 국내 인력양성분야 네트워크 운영 현황
- 04 국내·외 사례를 통한 시사점**

국내·외 사례비교를 통해 국가 원자력 인력양성에 대한 시사점을 도출함

**원자력 인력양성,
종합적이고 중장기적인 정책지원이 요구된다.**

원자력은 종합 관리체계와 추진전략이 필요한 거대과학이지만, 기술이나 시설, 장비 등을 개발·운영하는 주체는 사람임을 잊어서는 안 된다.

인력양성통합관리기구 설립을 통해 체계적으로 우수인력을 양성할 수 있을 때 지속 가능한 원자력 발전과 안전한 원자력을 논의할 수 있다.

원자력 이슈는 과학기술적이면서 사회정치적이라는 이중성을 지니고 있다.

UAE 원전 수출, 후쿠시마 원전 사고, 탈핵 운동 등 굵직한 이슈에 따라 원자력을 둘러싼 환경은 급속도로 변화하고 있으며 이는 인력양성 수급 확보에 큰 영향을 미치고 있다.

**대외 환경으로부터의 영향력을 최소화하고
정책지속성 확보가 필요하다.**

**산업계, 학계, 연구계 간의
긴밀한 네트워크 협력이 필요하다.**

국가 원자력 인력양성은 기관별로 독립적으로 대응하기 보다 원자력 관련기관들 간의 교육훈련에 대한 정보 교류와 협력이 필요하다.

개별 기관이 아닌 원자력산업 전체를 바라보는 생각의 전환이 필요하며 소극적인 차원(정보공유 등)에서부터 적극적인 차원(공동 인력교육 등)까지 다양한 방법을 통한 협력을 모색할 필요가 있다.

감사합니다

Mincheol Park
Korea Nuclear International Cooperation Foundation
mcpark@konicof.or.kr
+82-42-867-0163