



한미일 원자력 협력의 미래

6월 24일
이나영



한미일 원자력 협력의 미래

CONTENTS

01. 도입

02. 한미일 원자력 협력 현황과 현안 이슈

03. 한미일 미래 원자력 협력 분야

04. 맺음말



▶ 왜 원자력인가

기후변화, 에너지안보, 필요 전력의 급증

▶ 왜 지금 한미일 협력이 필요한가

국제 핵비확산 체제에 충실한 원자력 이용 확대를 위해 (중러 대비)

▶ 고려사항/우려사항

한미일간 (**핵비확산**) 신뢰의 문제 → 잘 하는 것을 협력하기 어려움, 어려운 문제 협력 가능
원자력 선도국으로서의 책임감

▶ 현안 해결의 필요성

원자력 지속 이용을 위한 현안 이슈-핵연료 공급, 사용후핵연료

소수의 원자력 이용에서 다수 국가의 현안 이슈로 부상

지속가능한 원자력을 위해 풀어야 할 핵비확산 지지국가(한미일)의 숙제

- ▶ **역내 안전조치 이행 체제 강화를 위한 협의체-Asia Pacific Safeguards Network**
 - ▶ 2009년 APSN 결성 (안전조치 규제기관 대상)
 - ▶ 실질적인 안전조치 이행 경험 공유, 역량강화, 정보 공유 등 협력 추진
 - ▶ IAEA 등 국제 기구 참여, 지역 협의체의 모델

 - ▶ **COE 협력을 통한 역내 핵비확산 핵안보 역량 확보**
 - ▶ 핵안보정상회의를 통해 한일 양국 교육훈련센터 개소
 - ▶ 미국의 지원- 교육과정 강의 자료 및 교수 요원 등
 - ▶ 한일간 훈련과정 스케줄링, 교육 과정 개설, 강사 교류 등 협력

 - ▶ **FIRST* 프로그램 지원**
 - ▶ 미국의 이니셔티브, 한, 일 모두 참여하여 SMR 도입 예정국에 대한 아웃리치 및 지원 추진중
- * Foundational Infrastructure for the Responsible use of SMR Technologies

▶ 일본의 로카쇼무라 재처리 시설

- ▶ 1993년 착공 당시 1997년 완공 예정, 현 계획은 2026년 상업운전 착수 계획
- ▶ 지진대응 설계 재검토를 포함하는 엄격한 규제 심사, 재처리후 분리된 Pu 소진 계획 미흡 등

▶ 한국의 사용후핵연료 관리

- ▶ 파이로 프로세싱 연구 : 한미 핵주기공동연구 진행중
- ▶ 사용후핵연료 처분 관련 법적 근거 마련

▶ 미국의 사용후핵연료 관리

- ▶ 유카산 이후 중간저장으로 선회
- ▶ 트럼프 2기 재처리 및 지층 처분 추진 여부 관건



▶ 일본의 핵연료 수급 현황

- ▶ 자체 농축 시설, 자국 필요 연료 일부를 자체 농축하고 잔량은 수입
- ▶ 재처리후 MOX 연료 전환 등 Pu 소진 계획과 연계

▶ 한국의 핵연료 수급 현황

- ▶ 천연우라늄 및 농축 우라늄 수입, 핵연료 가공공장 보유
- ▶ 수출 원전을 고려하여 안정적 핵연료 공급 확보 필요

▶ 미국의 핵연료 공급 계획

- ▶ HALEU 개발 추진
- ▶ 러시아 의존도 줄이기 위해 농축 역량 확장 집중



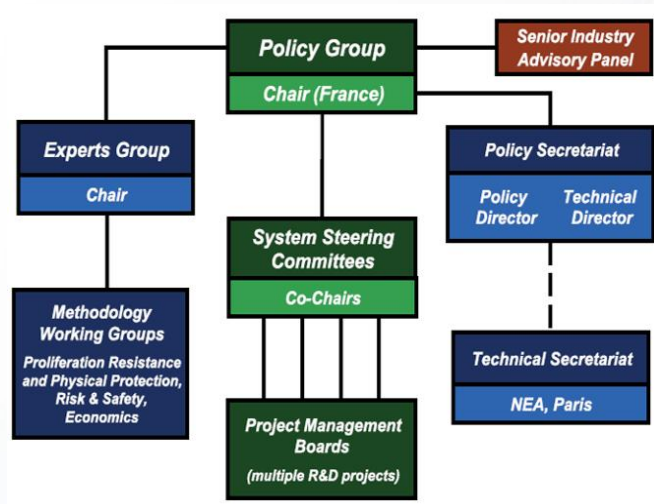
Gas centrifuge for HALEU



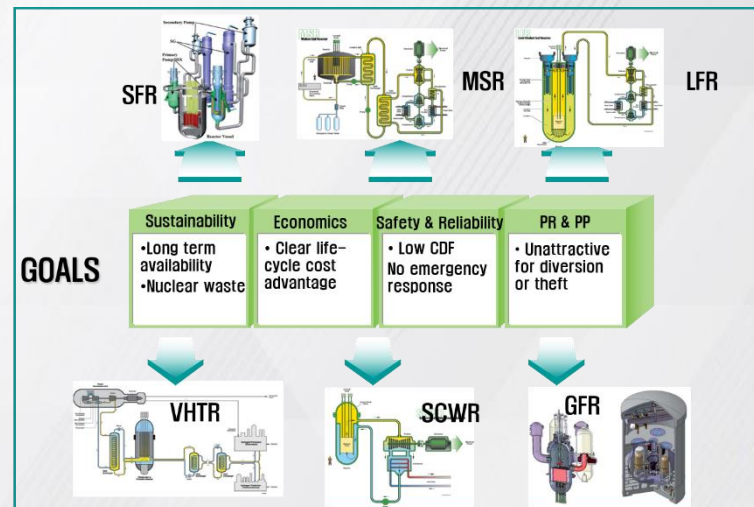
URENCO Planned Expansion

▶ 사용후핵연료 관리 방안 검토 국제 공동 연구 발족

- ▶ 지속가능한 원자력 이용을 위한 사용후핵연료 처리 방안 도출 필요 (원자력 이용국 모두의 숙제)
- ▶ 한정된 U 자원을 고려할 때 지층 처분 외에 재활용 방안 모색 필요 (지층처분외의 수단이 필요)
- ▶ 다수의 국가들이 공동으로 참여하여 타당성 검토할 수 있는 메커니즘 제안
- ▶ Reprocessing, Pyroprocessing 등 사용후핵연료 처리 옵션 중 국제적 수용 가능한 기술 선정을 위한 기술 협력 (c.f. GEN IV International Forum)



GIF Governance Structure



GEN IV Rxs and Evaluation goals

▶ 핵연료 안정적 공급 방안 마련

- ▶ 비확산 지지 체제 내 충분한 농축 역량 확보 필요
- ▶ MOX, HALEU, ATF 등 핵연료 관련 공동 연구 및 기술적 수용성 검토 (핵확산 저항성 확보)
- ▶ 로카쇼 시설 활용한 4세대 SMR에 대한 MOX 연료 공급 등 협력 구체화
- ▶ 원자력 이용 확대에 따라 기존의 독점적 공급체계를 넘어선 공급거점 확대 필요
 - 지역 연료 공급 거점* 확대

Sapporo 5

2023년 4월 일본 삿포로에서 열린 G7 기후·에너지·환경 장관회의 계기 다자간 핵연료 공급망 협력체 결성
미국, 캐나다, 프랑스, 일본, 영국 등 5개국이 참여하며, 러시아산 농축 우라늄에 대한 의존도를 줄이고, 안정적이고 회복력 있는 글로벌 핵연료 공급망을 구축하는 것을 목표

미래 적정 핵연료 수요 파악 및 러시아 핵연료 수입 재개 등 불확실성 및 경제성 문제

▶ 원자력 수출통제 체제

- ▶ 전용품목 수출시 핵무기 확산을 막기 위한 통제권의 설정 및 재이전시 평화적 이용 보증 확인
- ▶ 재이전 통제권의 설정이 상업적 수출에 영향 (e.g. 웨스팅하우스)
- ▶ 재이전 통제권 외에 협정 대상 물질, 기술, 장비 및 파생된 ~~ 통제권 (미국, 일본 등)

▶ 대응 방안

- ▶ 수출입 계약시 통제권 확인(사업자 계약서, 협정, 정부보증), 사업자 수출통제 컨설팅 및 아웃리치 강화
- ▶ 통제권은 양방향
- ▶ 정부간 포괄적 원자력 협의체 설정/추진

c.f. HLBC v.s. MOU

- ▶ 원자력 선도국으로서 미래 확대되는 원자력이 “책임있게” 이용될 수 있도록 아웃리치 공동 협력
- ▶ 미래 확대될 원자력의 지속가능성을 위해 한미일 주도로 국제 공동의 사용후핵연료 관리 방안 및 핵연료 공급 안정성을 확보하기 위한 방안을 수립하기 위한 노력 (국제공동)
- ▶ 수출통제체제의 속성을 이해하고 관련 정책결정자 및 산업계 이해 제고 필요
- ▶ 니즈 기반의 협력에서 출발, 공고한 협력을 통해 신뢰 구축

A man in a blue suit and tie is shown from the chest up, holding a glowing, semi-transparent globe with both hands. The globe is surrounded by various data visualizations, including binary code (0s and 1s), a world map, and several charts. One chart is a pie chart with segments labeled 'EUROPE' and '20%'. Another is a bar chart with three bars labeled '18%', '67%', and '22%'. There are also smaller pie charts and line graphs. The background is a dark, textured blue with faint data patterns.

감사합니다