제5차 원자력 진흥종합계획(안)
(2017-2021)

2016. 5. 11.

진흥종합계획 수립을 위한 기획조정TF

Contents

1 메가트렌드 및 국내외 정책 환경

2 제4차 원자력진흥종합계획 성과

3 정책적 시사점

4 비전 및 정책방향

5 정책방향별 중점 추진과제

1-1. 메가트렌드

기후변화대응
파리 신기후 체제

세계 경제성장 둔화
New Normal 시대 진입

제 4차 산업혁명
인간노동의 기계 대체

예상되는 변화

- 에너지, 환경, 경제 전반에 걸친 패러다임 변화 예상
- 금융 위기를 기점으로 저성장, 저금리, 저물가, 고실업이 일상적인 현상이 됨
- 인공지능, 빅데이터, 로봇, 3D 프린터 등 혁신기술의 급부상

[제5차 원자력 진흥종합계획 수립시
큰 틀에서 반영 필요]

1-2. 국제 원자력 환경

新기후체제 출범을 계기로 원자력 역할이 새롭게 부각

- 미국, 중국, 영국 등 원전 강국들은 온실가스 감축과 에너지 안보를 위해 원전 유지 및 확대 정책 지속
- 일본도 2030년까지 전체 에너지의 20-22%를 원전으로 충당할 계획

안전이 강화된 대형 원전의 수출과 소형원전 개발 경쟁 가열

- 러시아, 미국, 중국 등 원전 수출 경쟁국은 안전을 강화한 대형 원전을 주력으로 경쟁 중
- 한,미,러,중은 미래의 신규시장을 대상으로 한 소형원전 개발 병행

국가별로 맞춤형 사용후핵연료 관리 노력 지속

- 프랑스, 핀란드, 스웨덴은 사용후핵연료 처분을 위한 계획을 수립하고 처분장 부지 확보
- 프랑스, 러시아, 중국은 사용후핵연료 재순환이 가능한 고속로 기술 실증을 추진

1-3. 국내 원자력 환경 (1/2)

온실가스 감축을 위한 원자력의 역할 지속 전망

- 제2차 에너지기본계획에서 원전비중을 '35년까지 29% 수준 유지를 확정
- '30년까지 온실가스 감축목표 달성을 위해 원전추가를 고려한 감축여력 확보 및 개발지원 확정

지속가능성 확보를 위한 원전산업 생태계 활성화 노력

- 원전부품 납품비리로 인한 공급여건 악화로 원전부품 소재산업의 시장참여자 감소
- 다품종 소량생산의 원전 기자재 시장에서 경쟁력을 갖추기 위한 기술 개발이 절실

사용후핵연료 관리가 국가적 정책 현안으로 대두

- 원전의 사용후핵연료 저장시설 포화시기 도래로 인해 사용후핵연료 안전 관리가 시급한 현안으로 대두
- 저장시설 확충의 단기 현안 해결부터 최종처분까지의 국가장기 정책 마련이 시급

원전 해체를 위한 기술 및 산업역량 강화 추진

- 고리 1호기를 안전하게 해체하고 향후 해체 산업 부상에 대비하기 위한 '원전해체 정책방향' 확정
- 한국의 해체 역량을 배양하고 미래의 해체 시장 진출을 대비하기 위한 준비 필요

1-3. 국내 원자력 환경 (2/2)

한미 원자력협정 개정에 따라 기술개발 환경 변화

- 새로운 한.미 원자력 협정의 발효('15.11)로 원전산업 및 기술개발의 자율성 확보
- '사용후핵연료 관리, 원전연료의 안정적 공급 및 수출경쟁력 증진을 위한 실질적 협력 토대 마련

원자력 정책 결정시 사회적 합의 도출의 중요성 증대

- 원전의 지속가능성 향상을 위해 상생과 소통에 기반한 **원자력** 정책으로 국민 수용성 제고
- 사용후핵연료 관리에 대한 사회적 합의를 위해 국민 눈높이에 맞는 소통 필요

고령화와 신사업에 대비한 인력 양성 필요

- 전문 인력의 고령화 및 은퇴시기 도래에 대비한 전문지식 및 노하우의 계승이 중요한 화두로 대두
- 사용후핵연료 관리, 원전 해체 등 새로운 기술 수요에 대비한 체계적 인력 양성 필요

국가 주력 산업화를 위한 방사선시장 육성 필요

- 의료 및 의료기기분야에 치우쳐진 방사선 산업 구조를 개선할 수 있는 균형 육성 필요
- 산업성장을 견인할 중견 기업 부족, 인력수급 불균형 등 방사선 산업 생태계 기반 강화 필요

2-1. 제4차 계획의 주요 성과

비전 세계 일류의 원자력 모범국가 실현

주요 성과

1. 원전 안전과 신뢰도 제고노력 및 원전건설의 착실한 이행과 해체정책 마련
2. UAE 원전, 요르단 연구로 사업과 SMART 사업의 진전
3. 연구개발 성과의 사업화 확대와 성공 사례 창출

분야별 성과

- 성과 1 원자력 안전 및 방사선 방호 강화
- 성과 2 원자력의 지속적 이용 개발 추진
- 성과 3 원자력 수출기반 강화 및 방사선 시장 확대 견인
- 성과 4 국가위상제고 및 효율적 연구개발체계 구축

2-2. 분야별 성과(1/4)

성과 1 원자력 안전 및 방사선 방호 강화

원자력시설 안전강화

- 모든 원전 대상 정밀 점검
- 스트레스 테스트를 통해 보완항목 도출 및 해결

법.제도적 장치마련

- 원자력발전사업자 등의 관리.감독에 관한 법률시행

비상대응 체계 구축

- 원전 종사자 피폭저감 대책 수립.시행 및 4개 원전부지대상 방사선비상의료진료센터개소

원전 안전성 향상 연구강화

- 극한 재해와 다수원전의 사고위험 예방.대처 기술개발 확대

2-2. 분야별 성과(2/4)

성과2 원자력의 지속적 이용 개발 추진

- 제7차 전력수급계획에 신규 2기 추가 반영
- 원전해체산업 육성정책 발표

- 신규 성형가공시설 건설 착수
- 연구로용 판형핵연료 제조기술 개발
- 사고에 강한 핵연료피복관 개발 완료와 기술이전(상용화)

- 중저준위방사성 폐기물 1단계 처분장 완공 및 본격 가동
- 사용후핵연료 관리추진방향 도출

- 고속로실증을 위한 전담 사업단 출범
- 파이로 일관공정 개발을 위한 시험시설 구축 완료

2-2. 분야별 성과(3/4)

성과3 원자력 수출기반 강화 및 방사선 시장 확대 견인

UAE, 요르단 사업의 성공적 완료

- UAE원전 1호기 상온수압시험의 성공
- 요르단 연구로의 적기 완공

수출경쟁력 강화추진

- APR1400의 EU, 미국 인증 추진
- APR+의 표준설계인가 획득

방사선 산업확대

- 원자력창조경제실천계획
- 연구소 기업의 코스닥 등록 등 산업화
- 정부의 기술개발 투자 확대

미래 소형원전시장 선도

- 한-사우디 SMART 파트너쉽 체결
- PPE계약으로 건설전설계를 진행 중

2-2. 분야별 성과(4/4)

성과4 효율적 연구개발 체계 구축과 국가 위상 제고

핵안보 정상회의 성공적 개최

- 국제적 원자력 회의체의 성공적 개최로 한국 위상 제고
- 고농축우라늄 사용 감축을 추진하는 모범국가로 발돋움

기초과학 수준향상

- 세계적 수준의 중성자이용 원자수준의 측정분석기술개발
- 첨단 신소재 개발을 위한 기반 구축

안전연구 허브로 도약

- 대형열수력실험장치를 활용하여 일본, 중국과의 협력 및 공동연구를 주도

R&D 성과 창출을 위한 효율화

- 기초원천 기술 개발과 인력양성을 위한 원자력선진연구센터사업 신설
- 부처간 사업연계를 통한 중소기업 지원

3. 정책적 시사점

▪ 국민 안심을 위한 최상의 원자력 안전 확보

- 원전 안전 확보를 위한 제도 확립, 기술 고도화, 안전문화 정착의 지속적 추진
- 안전하고 친환경적인 사용후핵연료 관리와 원전해체를 위한 적기 준비

▪ 미래 경쟁 우위 확보를 위한 다각적 노력 필요

- 도전적 기술개발 확대와 역할 분담을 통한 효율성 제고
- 인력수급의 종합 조정 기능을 강화하고 수요 맞춤형 인력 양성으로 지속 가능한 성장 뒷받침

▪ 성장동력 창출을 위한 원자력 산업의 체질 개선 필요

- 원전 산업 생태계 활성화와 체질개선
- 방사선분야를 신성장산업으로 육성

지속가능한 원자력 이용을 위한 국내외 소통 강화

- 효율적 소통을 위한 방법의 모색과 지역사회 지원 내실화 방안 마련
- 국제기여 및 리더십 강화로 원자력 강국 입지 확대

4. 비전 및 정책 방향

제5차 진흥종합계획 공청회
(2016. 5. 11)

비 전

국민과 함께하는 원자력, 세계로 나아가는 원자력

목 표

- 원자력에너지의 안정적 공급으로 新기후체제 대응에 기여
- 원자력산업 생태계의 활성화와 수출산업 육성으로 국가성장동력 창출
- 방사선 신가치 창출로 풍요롭고 건강한 사회 구현

정책 방향

안전 확보

1. 최상의 원자력안전 확보
2. 방사성폐기물 안전관리 및 원전사후처리 기반의 적기 구축

미래 대비

3. 미래 수요에 부응하는 도전적 연구개발 촉진
4. 지속적 성장기반 확보

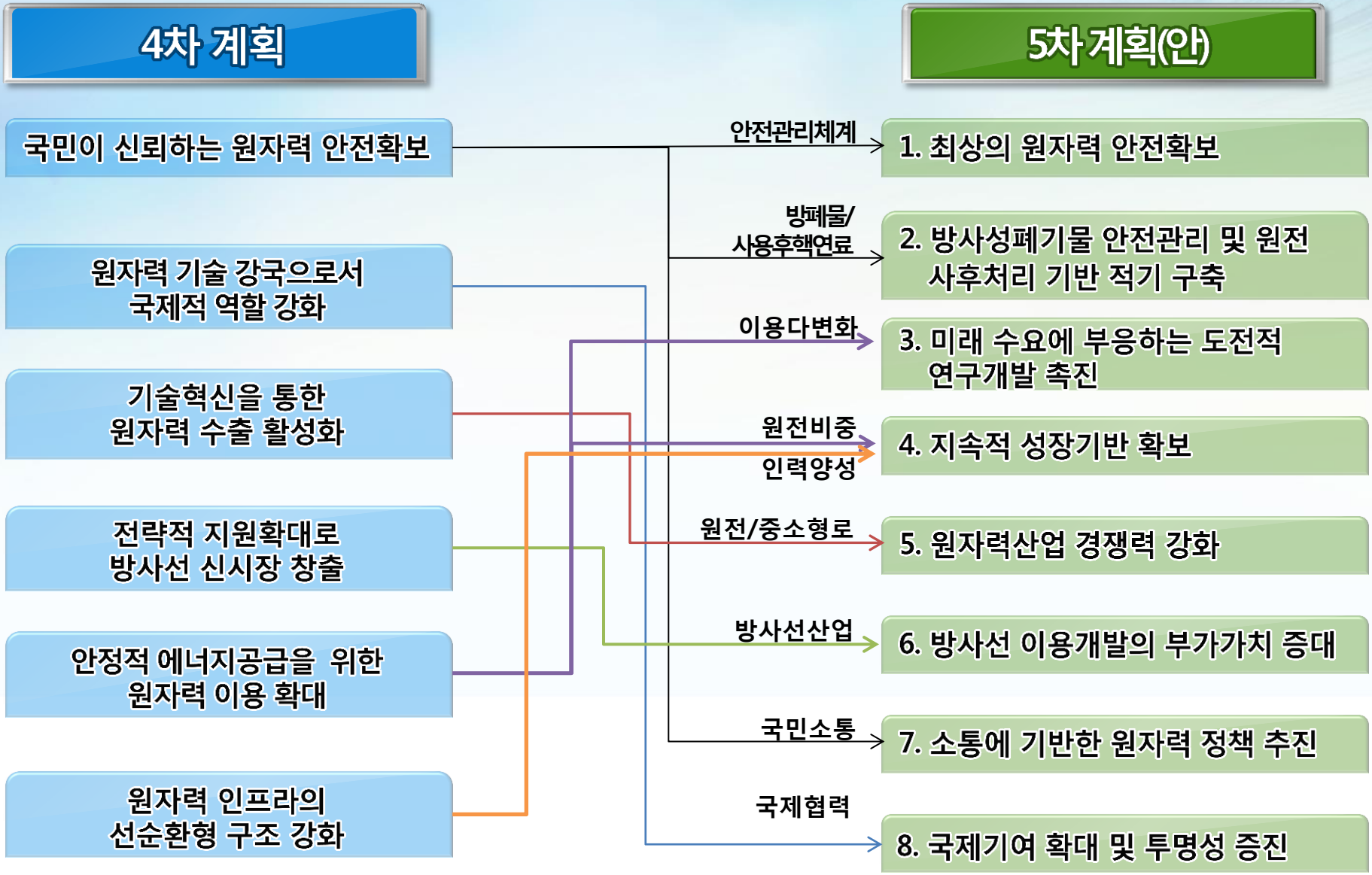
성장 기여

5. 원자력산업 경쟁력강화
6. 방사선 이용개발의 부가가치 증대

소통 강화

7. 소통에 기반한 원자력 정책추진
8. 국제기여 확대 및 투명성증진

<참고> 4차계획과 5차계획의 연계도



5. 정책방향별 중점 추진과제

정책 1 최상의 원자력 안전 확보

1-1. 복합재난 및 사고위험의 선제적 대응체제 구축

- 원전 중대사고 대처 및 심층 방어 강화
- 극한사고에도 원전 안전성을 보장하고 궁극적으로는 중대사고 배제를 위한 기술 개발
- 물리적 방호 및 사이버 보안 등 원전 보안역량 강화

1-2. 원전안전 및 운전 신뢰도의 지속적 향상

- 안전 운영 강화를 위한 제도 개선 및 원전 유지, 보수 체계 강화
- 운영기술 고도화, 중수로 안전성 증진 등 원전 운영관련 기술 현안 발굴 및 적기 대처

1-3. 국민이 신뢰하는 방사선 안전 및 방호체계 확립

- 원전지역 방사선 영향에 대한 과학적인 실증 데이터 DB 구축
- 다중시설에서의 재난 대처능력 확충, 방사선 방호 요소기술 개발 등 국가 방사선 재난 대응역량 확충

정책 2 방사성폐기물 안전관리 및 원전 사후처리 기반의 적기 구축

2-1. 사용후핵연료 안전관리체계 구축

- 사용후핵연료 관리 기본계획의 효율적 이행
- 사용후핵연료 안전관리를 위한 기술개발 및 기반 적기 구축
- 사용후핵연료 독성과 처분 부하를 줄이기 위한 대안기술 개발 및 정책 대안 모색

2-2. 중저준위 방사성폐기물 복합처분시설 완성

- 중.저준위 폐기물 복합처분시설 건설 적기 추진
- 원전 외 발생 방사선폐기물 안전관리의 효율성 제고

2-3. 원자력시설 해체기술 확보 및 해체산업 생태계 조성

- 부처별 역할 분담으로 국제 경쟁력을 갖는 해체기술 개발
- 산업 네트워크 구축, 초기 시장 조성 등 미래 해체시장 형성에 대비하는 해체산업 인프라 구축

정책3 미래수요에 부응하는 도전적 연구개발 촉진

3-1. 신기술 융합.접목을 통한 신 원자력 영역 개척

- 제4차 산업혁명을 견인하는 신기술과의 적극적 융합을 통해 원자력 기술의 파괴적 혁신을 도모
- 세계시장을 선도할 수 있는 기술 경쟁력 강화를 위한 기초·기반·실증 역량 선진화
- 미래형원전의 실증을 대비한 선제적 안전연구 추진
- 미래 사회의 수요를 전망하고 이에 기반한 중장기적인 기술역량 확보 프로그램을 수립, 시행

3-2. 민.관의 역할분담과 부처간 협력강화로 기술개발 효율성 제고

- 민간과 정부의 역할 분담을 통해 효율적인 기술개발 추진
- 중장기 로드맵, 협의회 운영, 공동 기획 등 부처간 기술개발 협력을 강화
- 문제 해결과 한계 돌파를 위한 R&D 기획 및 평가제도 혁신

정책4 지속적 성장 기반 확보

4-1. 원자력 인력양성 및 인력수급 컨트롤 타워 구축

- 수급 전망과 특성을 고려한 전문분야별 맞춤형 인력양성 및 공급
- 국가 역량표준 개발 등 국제 경쟁력 있는 교육 훈련 프로그램 개발 및 확산
- 수급계획, 통계 및 협력 네트워크 내실화 등 원자력 인력 수급 통합조정 기능 신설

4-2. 온실가스 감축수단으로 원자력 기술 확산

- 신규원전의 적기 건설로 국가 온실가스 감축목표 달성에 기여
- 국내 수소자동차 보급확대 등 수소경제 시대를 대비한 경제적 수소생산기술 개발
- 다양한 에너지원으로 활용 가능한 원자력 파생기술 개발 추진

정책 5 원자력산업 경쟁력 강화

5-1. 원자력산업 생태계 조성, 확장

- 산업계주도 연구소 설치, 기자재 통합 인증,검증 기반 구축, 중소기업의 국산화 지원 등, 국내 원전 기자재 산업 생태계의 자생력 강화
- 부품구매제도 개선, 기업간 공급망 구축 촉진 등, 중소, 중견기업의 시장 참여 기회 확대

5-2. 원자력수출 포트폴리오 완성 및 수출지원제도 개선

- 노형 포트폴리오 완성, SMR 시장 개척 등, 다양한 품질, 안전기준을 사용하는 글로벌 원전 산업의 국제 경쟁력 제고
- 핵연료, 기자재, 서비스 용역, 연구로 및 이용설비 등 단위기술, 기기 대상의 틈새시장 개척
- 새로운 비즈니스 모델 개발, 인력 육성, 재원조달능력 확충 등, 원전 수출 촉진을 위한 비즈니스 환경 개선

정책6 방사선 이용 개발의 부가가치 증대

6-1. 방사선 기술혁신을 통한 산업 경쟁력 강화

- 방사선동위원소 안정공급체계 구축과 전문 기업 육성, 유통체계 확립 등 산업생태계 조성
- 세계 방사선기기시장 진출을 위해 시장성과 경쟁력이 있는 핵심 유망기술 확보
- 생명, 소재, 환경, 육종 등 이종분야간 기술융합과 중성자 기술의 응용을 통해 부가가치가 높은 신산업을 육성

6-2. 방사선 치료 및 신약 산업 육성

- 방사선 치료효과 증진과 위험도 저감 등을 위한 융복합 첨단 방사선 치료기술 개발 및 실용화
- 고령화 사회의 질환 맞춤형 방사성의약품 개발 및 생체반응에 대한 이해를 높이는 기초연구 강화
- 신약개발 플랫폼 적기 구축 등 방사선 신약산업 성장 및 의료기술 실용화를 위한 기반 고도화

6-3. 방사선 인프라 확충 및 제도 개선

- 건설중인 인프라의 성공적 구축과 거점별 역할을 재정립하고 이용자 지원사업을 확대
- 유망 기업을 선정, 집중 육성하고 정책 기획 기능을 강화하는 등 방사선 기업 육성 지원 확대
- 실무능력을 강화한 방사선 산업 현장 전문 인력 양성 및 국제협력 역량 강화

정책 7 소통에 기반한 원자력 정책 추진

7-1. 상생과 소통에 기반한 원자력정책 전개

- 지역여론의 적극 반영하여 지원제도 개선 및 사업을 발굴하고 지역주민, 미래세대 등과의 경계 없는 소통을 확대
- 보건영향 등 민감한 쟁점에 대한 사실관계 제시, 운영 원전에 대한 가감 없고 정확한 정보 공개를 토대로 지역민과의 소통을 강화

7-2. 원자력 갈등관리를 위한 소통 프로그램 운영

- 눈높이에 맞는 정보 공유 체계 구축과 국민 여론 수렴 강화
- 원자력 관련 주요 정책을 공론화할 수 있는 제도 및 조직 신설하고 정책 수립 이행과정에 국민참여제도 신설 검토
- 원전 소통, 홍보체계의 지속적 개선 추진

정책 8 국제 기여 확대 및 투명성 증진

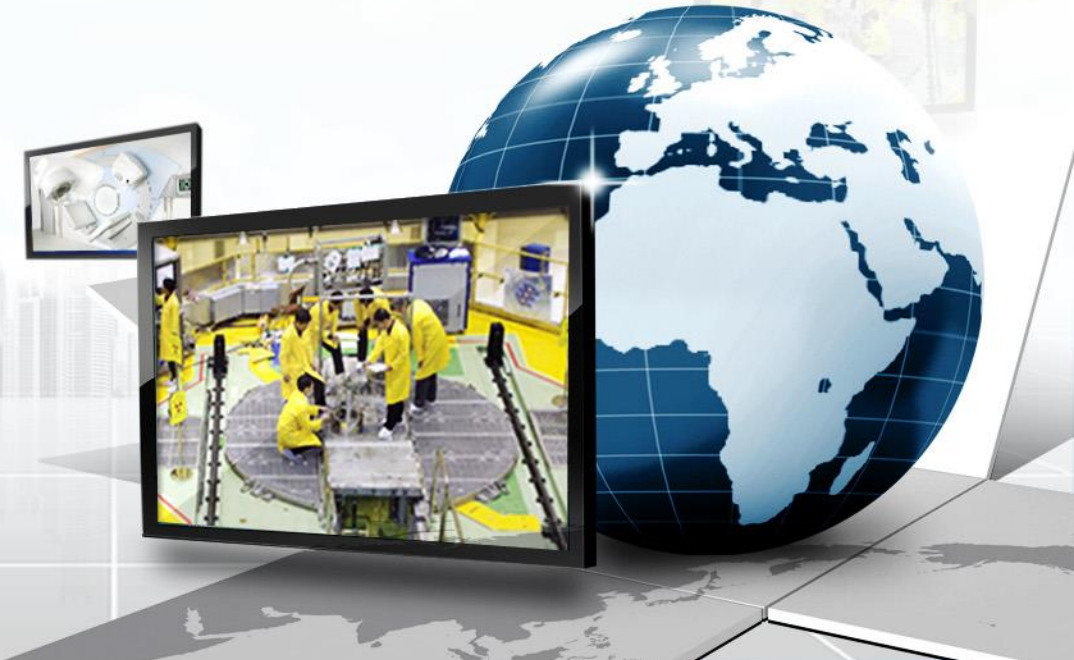
8-1. 국제 원자력사회에서의 역할 확대

- 개도국 지원의 기술적, 재정적 지원 확대 등 원자력선진국 위상에 걸 맞는 기여 확대
- 산업체의 국제기구 협력참여를 확대하고 정부 간 협력을 산업 협력으로 확산
- 핵비확산 및 핵안보 관련 선진기술 개발, 공유, 교육 등을 통한 기술적 기여 강화

8-2. 국제협력 선진화로 국제 원자력 기술 리더십 강화

- 선진기술 확보를 위한 국제기구와의 협력을 확대하고 기술선진국과의 협력 채널 다양화
- 정부간 한미 원자력협력을 강화하고 민간차원의 협력 방안을 모색
- 한,중,일 공동협력 강화 등 다자간 원자력안전 공조체제 강화

8-3. 체계적 협력을 위한 원자력 국제협력 인프라 확충

- 정부와 유관기관이 참여하는 협의체 상설화로 국제협력 통합지원 및 정책정보 지원 기능 강화
- 산업계 간 협력채널 다양화를 통해 원전 운영 관련 공조 강화
- 민간 싱크탱크 육성 등 국제투명성 증진을 위한 민간 원자력 국제역량 강화

감사합니다