산업통상자원부 보도자료 다시 대한민국! 새로운 국민의 나라

보도시점 2024. 2. 27.(화) 16:00 < 2.28.(수) 조간 > 배포 2024. 2. 27.(화) 09:00

제11차 원자력진흥위원회를 통해 '원자력 혁신 생태계 조성 정책' 발표

◇ 글로벌 에너지 신(新)시장에서 차세대 원자로 기술확보를 위한 민·관협력 전략 발표

- 민간이 주도하는 차세대 원자로 합작사업을 통해 기술개발·실증·상용화까지 추진
- 차세대 원자로 연구조합 설립, 규제협력 네트워크, 국제 협력 등 전방위적 지원 강화

◇ 고준위 방폐물 관리시설의 적기 건설·운영을 위한 기술개발 계획 확정

- 운반, 저장, 부지, 처분, 부피 저감, 독성 저감 등 6개 분야 130개 요소기술과 473개 세부기술을 도출하고, 기술별 확보일정 제시

◇ 원전산업의 질적 고도화를 위해 전문인력 양성, 기술개발 혁신 총력 지원

- 원전정책 정상화 → 인력 수요 증가 전망 → '30년까지 전문인력 4,500명 양성
- 그간 원자력 연구개발(R&D)은 해체·방폐 중심 증가 → 미래·시장·융합 중심 연구개발(R&D) 추진

정부는 2월 27일, 제11차 원자력진흥위원회(위원장 한덕수 국무총리, 이하 '진흥위')를 개최하였다. 이번 진흥위에서는 원자력 분야의 핵심 기술역량을 확대·발전시키고, 산업 경쟁력을 강화하기 위한 정책으로 ①차세대 원자로 민·관 협력 추진전략, ②고준위 방사성폐기물 연구개발(R&D) 로드맵을 심의·의결(서면의결)하고, ③원전산업 경쟁력 강화방안을 보고받았다.

※ 원자력진흥위원회 : 「원자력진흥법」에 근거하여 원자력 이용에 관한 중요 사항을 심의·조정하는 의결기구로 국무총리(위원장), 4개 관계부처 장관, 민관위원 6명 등 총 11인으로 구성

세계적으로 원자력 발전에 대한 시장수요 다변화로 소형모듈원자로 등 차세대 원자로에 대한 각 국의 개발 경쟁이 심화되고 있으며, 국내적으로 고준위 방사성폐기물에 대한 원전 부지 내 저장시설이 2030년부터 포화될 것으로 전망되고 고준위 방사성폐기물 관리 특별법이 국회에서 논의되는 등 국민적 관심이 높아진 상황이다. 아울러 국내 원전산업이 침체기를 벗어나 정상화에 진입한 만큼, 향후 질적 고도화를 추진하기 위한 지원정책이 필요

하다. 정부는 지난 2월 22일 제14회 민생토론회에서 발표한 3.3조 원의 일감과 1조 원의 유동성 공급, 투자세액공제 확대 등의 정책과 연계하여 기술개발, 전문인력 양성 등을 집중적으로 지원해나갈 계획이다.

이번에 확정된 정책은 이러한 국내·외적인 환경변화에 효과적으로 대응하기 위한 현재와 미래의 과제들로 각 안건의 주요 내용은 다음과 같다.

(안건 1) 차세대 원자로 민·관 협력 추진전략

세계 각국이 원자력을 혁신 기술로 규정하고 이에 대한 지원을 확대하는 가운데, 원자력 발전에 대한 시장수요 다변화로 소형모듈원자로(SMR) 등 차세대 원자로에 대한 경쟁이 심화되고 있다. 정부는 글로벌 차세대 원자로 시장에서 우리나라가 선도국가로 도약하기 위해서는 그 간 연구개발(R&D)을 통해 축적한 성과를 민간으로 확산하고, 민간 주도의 기술개발 및 실증·사업화를 추진하는 것이 중요하다는 판단하에, 차세대 원자로 분야에서 민-관 협력 혁신 생태계를 조성하기 위한 전략을 확정하였다.

첫째, 고온가스로, 용융염원자로, 소듐냉각고속로 등 노형별 민·관 합작 프로젝트를 통해 핵심 기술개발 및 실증·상용화 기반 마련까지 신속하게 추진해나간다. 혁신형 소형모듈원자로(SMR)에 대해서는 사업 지연 없이 적기에 상용화될 수 있도록 관계부처 협력, 민·관의 기술력과 공급망을 총 결집한다는 계획이다. 또한 올해 민간이 참여하는 고온가스로 개발 프로젝트를 신규로 추진하여 2027년까지 원자로 기본설계를 완료하고, 향후 민간 주도의 국내·외 사업화를 지원한다.

둘째, 차세대 원자로 개발단계에 따라 공동개발, 기술이전, 사업화 지원 등 민간과 협력 방식을 다양화한다. 특히 용융염원자로 등 차세대 원자로의 조기 상용화를 위해 사업화 지원 전담기관을 설립하고, 금년 하반기에는 노형별 맞춤형 시장선점 전략 등을 포함하는 '차세대 원자로 기술개발 및 혁신 전략'을 발표할 계획이다.

셋째, 시장수요에 맞는 기술개발을 위해 기술개발 초기부터 수요·공급 기업이 참여하는 협의회를 운영하고, 민간의 기술적·재무적 위험부담을 완화하기 위한 마중물로 정부가 기술과 연구개발(R&D) 재원을 공급하여

민간투자를 활성화한다. 아울러 민간이 주도하는 원자력 혁신 생태계 강화를 위해 기술협력, 기술사업화, 규제 대응을 공동으로 추진하는 '차세대 원자로 연구조합' 설립을 추진한다.

넷째, 향후 차세대 원자로 상용화를 위해서는 장기·고비용이 소요되는 인·허가가 관건으로 관계기관의 규제 협력 네트워크 운영을 통해 선제적으로 국내 규제체계를 개발하고, 해외 선진국 및 국제기구의 기술 인정 프로그램에 참여하는 양방향(two-track) 전략을 병행하여 적기 인·허가 획득을 지원한다.

다섯째, 차세대 원자력에 대한 핵심인력 필요성에 따라 올해부터 전문인력 양성센터를 설립하여 원자력 융·복합 전공과목을 개설하고 산·학·연 협력 프로젝트를 추진한다. 또한 경주 감포에 설립 중인 문무대왕과학연구소를 거점으로 교육과 연구를 병행하는 글로벌 원자력 공동캠퍼스 설립도 추진한다.

마지막으로 국내 우수한 대형 연구시설 및 시험부지를 활용하여 국내·외 연구소 및 기업 간 공동연구를 추진하고, SMART나 고온가스로 등 국내 독자 노형의 시장 진출을 추진하여 수출 성공모델을 창출할 계획이다.

(안건 2) 고준위 방사성폐기물 연구개발(R&D) 로드맵

"고준위 방사성폐기물 연구개발(R&D) 로드맵"은 고준위 방사성폐기물 관리단계별 기술개발 계획으로, 2021년 12월 수립한 제2차 고준위 방사성폐기물 관리 기본계획의 후속조치 성격이다. 관리기술 확보는 고준위 방사성폐기물 안전 관리의 핵심으로서 국민 우려와 불안감 해소를 위한 출발점으로, 스웨덴, 스위스 등 주요 선도국들은 30년 이상의 연구개발(R&D) 프로그램을 수립·운영하고 있다. 특히, 방사성폐기물 및 암반특성을 고려한 한국형 처분 시스템을 개발하고, 현재의 연구개발(R&D) 사업의 연속성을 확보하기 위해서는 연구용 지하연구시설을 확보하여 심층환경에서의 연구 실증이 필수적이다.

연구개발(R&D) 로드맵은 운반, 저장, 부지, 처분, 부피저감, 독성저감 등 6개 분야에 대해 전문가들이 상세하게 분석한 ①요소기술 및 국내 기술수준, ②기술개발 일정·방법, ③소요 재원 등을 담고 있다.

먼저, 6개 분야 130개의 요소기술과 473개의 세부기술을 도출하였고,

요소기술 130개 중 23개는 기(旣)확보, 74개는 개발 중, 33개는 향후 개발이 필요함을 확인하였다. 아울러, 각 분야별 기술이 선도국 대비 약 60~80%의 수준에 도달한 것으로 분석하였다.

기술개발 일정의 경우, △운반·저장 분야 기술은 중간저장시설 인허가 심사가 착수되는 2030년대 후반까지 기술을 확보하며, △부지 분야 기술은 향후 관리시설 부지선정 단계별 적용 기술을 순차적으로 확보하는 것으로 계획하였다. △처분 분야 기술은 국내 방폐물 및 암반 특성을 고려한 한국형 처분시스템 개발을 목표로 2050년대까지 기술을 확보하며, 특히 처분시설과 유사한 심도에서의 실험을 위한 연구용 지하연구시설 확보를 추진할 예정이다. △부피·독성 저감 분야 기술은 2026년까지 실증시설 기본설계 및 고속로 안전성 향상 관련 핵심 세부기술을 확보한다는 방침이다.

이를 위해 연구개발(R&D) 1조 1,414억 원, 인프라 5,138억 원 등 처분시설 운영 시까지의 약 1.7조 원의 투자소요를 도출하였으며, 방폐물관리기금 및 원자력연구개발기금을 활용할 계획이다.

(안건 3) 원전산업 경쟁력 강화방안

정부는 탈원전 기간 매출과 인력이 대폭 감소한 원전 생태계를 정상화하기 위해 일감 공급 확대, 금융 지원 강화 등을 적극 추진해왔으며, 그 결과 매출·고용·투자·수출 및 원자력 전공 입학생 등 주요 지표가 회복세에 있다고 밝혔다.

< 원전 생태계 지표 변화 >

구분	매출	고용	투자(민간)	전공 입학생
'17	23.8조원	3.7만명	2.4천억	874명
'21	21.6조원	3.5만명	1.4천억	681명
'22	25.4조원	3.6만명	2.5천억	751명

원전설비 수출
('17~'21) 0.59조원
('22~'23) 4.01조원

그 간 정부가 원전 생태계 복원에 방점을 두어왔다면, 앞으로는 원전 업계의 질적 고도화에 방점을 두고 K-원전의 근간이 되는 전문인력 양성과 기술개발 혁신을 총력 지원한다는 계획이다.

❶ 원전산업 전문인력 양성방안

원전정책 정상화 및 원전산업 고도화에 따라 늘어날 원전산업 인력수요에 대응하여 '30년까지 4,500명의 원전산업 전문인력 양성을 추진한다.

첫째, 장기간이 소요되는 양질의 고급인력 육성을 위해 원자력 유관 전공 대학·대학원을 집중지원 한다. 주요 사업으로는 ①지적재산권(IP) 특화인력, ②수출 특화인력, ③안전해석 전문인력 육성사업 등을 시행한다.

둘째, 중소·중견기업 인력 채용 및 경쟁력 강화를 지원하기 위해 ①인턴십 채용 및 ②정규직 전환, 퇴직자의 ③재취업지원 시 보조금을 지하며, ④역량강화 교육 등도 시행한다.

셋째, 원전산업 인력의 안정적·지속적 공급을 위한 기반 마련도 추진한다. 원전 공기업 정원 확충을 추진하며, 원전기업 재직자의 실습 교육을 위해 운영중인 원전현장인력양성원의 참여기업 수, 장비·강사 등의 확충도 지원한다.

❷ 원전산업 기술개발 추진전략

정부는 탈원전 기간 해체·방폐물 등 후행주기 중심으로 추진된 원전 연구개발(R&D)도 미래(SMR)·시장(수출)·융합(연계)를 중심으로 혁신한다.

첫째, 세계 소형모듈원자로(SMR) 제작시장을 선도하는 '글로벌 소형모듈원자로(SMR) 클러스터' 구축을 위한 기술개발을 집중 지원한다. 특히, 이를 위해 기존 제작방식 대비 제작기간·비용을 혁신적으로 절감하는 소형모듈원자로(SMR) 혁신제조기술과 원전 경제성 향상 등을 위한 차세대 핵연료 개발을 신규 추진하여 초격차 기술을 확보해 나갈 계획이다.

둘째, 시장의 관점에서 국내 원전산업의 수출산업化를 위한 기술개발을 추진한다. 한국형 원전 해외 수주를 위한 수출대상국 규제 충족기술, 기자재 수출 확대를 위한 수요국 맞춤형 기자재 개발 등에 대한 투자도 확대한다.

셋째, 확산의 측면에서 원전 활용 다변화 기술에 대한 지원도 강화한다. 원전 활용 청정수소 생산, 재생에너지 연계 시스템, 열 직접 공급 등 다양한 분야와의 융합기술 개발을 통해 산업 전반의 탄소중립을 이끈다는 계획이다.

제1호	과학기술 정보통신부	거대공공연구정책관 원자력연구개발과	책임자	과 장	최문기 (044-202-4650)
			담당자	서기관	신은경 (044-202-4652)
제2호	산업통상 자원부	원전산업정책국 원전환경과	책임자	과 장	박태현 (044-203-5340)
			담당자	사무관	김동영 (044-203-5315)
제3호	산업통상 자원부	원전산업정책국 원전산업정책과	책임자	과 장	문상민 (044-202-1234)
			담당자	사무관	박계영 (044-202-5678)

대한민국 정책브리핑
OPEN 출처표시
공공누리 공공저작물 자유이용허락

차세대 원자로 민·관 협력 추진전략

1. 추진 배경

○ **SMR 시장의 폭발적 성장** 전망에 따라 우리 기업이 시장 변화와 수요에 발빠르고 유연하게 대응할 수 있도록 **민간 주도**로 **차세대 원자로 글로벌 시장에 대응** 필요

2. 주요 내용(안)

비전	**글로벌 에너지 新시장에서 차세대 원자로의 선도국가로 도약**		
목표	**차세대 원자로 개발 민관협력 혁신 생태계 구축**		
기본 방향	**노형별 맞춤형 전략** 기술수준·수요를 고려한 노형별 맞춤형 협력	**민간 역할 확대** 국내 기업 참여 확대로 새로운 value chain 형성	**기초 역량 강화** 우수 인력 육성, 국제 협력 및 실증 기반 마련

○ (**맞춤형 전략**) 출연(연)이 개발한 SMR 기술을 기반으로 **노형별*** **민·관 합작 프로젝트**를 통해 **실증·상용화 기반을 신속**하게 **구축**

* 혁신형 SMR, 고온가스로, 용융염원자로, 소듐냉각고속로, SMART 등

○ **(민간 주도)** 민간과 **공동**으로 **기술개발-기술이전-사업화**를 추진하고 **'차세대 원자로 기술개발 및 혁신 전략'** 마련

○ **(민간투자 활성화)** **기술개발 초기**부터 **기업수요**를 반영하고, 민간투자의 마중물로 **정부가 기술과 R&D 재원** 공급

- 민간의 원자력 생태계 강화를 위해 기술협력, 기술사업화, 규제 대응을 공동으로 추진하는 **'차세대 원자로 연구조합'** 설립

○ **(인허가 지원)** 국내**선제적 규제체계 개발** 및 해외**기술인정 프로그램** 참여, 관계기관 **규제협력 네트워크** 운영 등 **적기 인허가 지원**

○ **(핵심인력 양성)** **차세대 원자력 전문인력 양성센터** 설립, 문무대왕 과학연구소를 거점으로 **'글로벌 원자력 공동캠퍼스'** 구축

○ **(국제협력 강화)** 국내 대형 연구시설 및 시험부지를 활용하여 **국제 공동연구 추진**, 국내 노형의 **조기 수출 성공모델 창출**

고준위 방사성폐기물 R&D 로드맵

1. 추진 배경

○ **'제2차 고준위 방폐물 관리 기본계획'**('21.12월)에 따른 저장·처분 시설의 건설·운영을 위해 **관리단계별* 기술의 적기 개발**

* (Y) 부지선정 착수 → (Y+13) 부지확정 → (Y+20) 중간저장시설 → (Y+37) 처분시설 건설

2. 핵심 요소기술 식별

○ **(기술동향)** 주요 선도국 대비 60~80% 수준의 기술수준 도달

구 분	운반	저장	부지	처분	부피저감	독성저감
선도국	미국	미국	스웨덴	핀란드	미국	러시아
선도국 대비 수준(%)	82.3	79.1	63.2	56.6	71.0	58.0

○ **(기술식별)** 130개 요소기술 및 이를 구체화한 473개 세부기술 도출

구분	운반	저장	부지	처분	부피저감	독성저감	합계
요소기술	10	20	28	46	9	17	130
세부기술	35	73	87	141	75	62	473

* 요소기술 130개 중에서 23개 旣확보, 74개는 개발 중이며, 33개는 향후 개발 필요

3. 분야별 추진계획

※ 고준위 특별법 제정 여부와 별개로 기술기반 확보 추진

○ **(운반·저장)** 운반용기 설계·제작 및 건식·중간저장시설 관련기술 개발

○ **(부지)** 부지선정 단계*를 고려해 부지조사·평가기술을 '29년까지 확보

* 부적합지역 배제(1년) → 부지공모(2년) → 기본조사(5년) → 심층조사(4년) → 부지확정(1년)

○ **(처분)** 국내 여건 고려한 **처분기술** 및 **실증체계**(연구용 지하연구시설) 구축

- (처분기술) 방폐물 및 암반특성을 고려한 **한국형 처분시스템** 개발
- (연구용 지하연구시설) 처분시설과 유사한 심도에서 **부지특성 조사** 및 **안전성 입증기술 실험·연구** 위한 별도 시설 확보(산업·과기부 공동)

○ **(부피·독성 저감)** 실증시설 기본설계 기술, **고속로 안전성 향상** 기술 확보

원전산업 경쟁력 강화방안

1. 추진 배경

○ 원전정책 정상화에 부응하여 **원전산업의 경쟁력 제고**와 **글로벌 시장 선도**를 위한 **기술개발** 및 **인력양성전략** 마련 필요

2. 주요 내용(안)

○ **미래**(SMR)·**시장**(수출)·**융합**(연계) **중심 글로벌 기술경쟁력 확보**

- (**차세대원전**) **혁신형 SMR, 기자재 제조 혁신기술**, 차세대핵연료 **기술** 등 미래 원전시장 선도를 위한 핵심기술 개발

- (**원전수출**) 한국형 원전(APR)의 **수출대상국 맞춤형 표준설계** 기술 및 **수요국 노형 맞춤형 원전 기자재** 개발

- (**융합기술**) 원전을 활용한 **대용량 청정수소 생산기술**을 확보하고, **탄력운전, 산업공정 열 공급** 등 연계분야 활용기술 개발

- (**안전·후행주기**) 예측진단·안전운영, 사고저항성핵연료 등 **원전안전 기술을 혁신**하고, **고준위 방폐물 관리** 및 **원전해체** 등 핵심기술 확보

○ **'30년까지 원전산업 전문인력 4,500명 육성**

- (**기술인력**) 차세대원전 등 원전산업 **고급인력 수요 증가에 대응**하여 **석·박사급 1,000명** 및 **학사급 전문인력 1,000명** 양성

  * 지식재산권(IP) 특성화 과정, 원전 수출 특성화 과정 등 대학원 중심 지원사업 신설

- (**인력수급**) 원전 중소·중견기업의 안정적인 인력수급을 위해 **현장 맞춤형 실무인력 2,500명 공급** 지원

  * 인턴십 채용 및 정규직 전환, 퇴직자 재취업 지원 등 중소·중견기업 인력수급 지원 등

- (**기반구축**) 국내·외 시장 확대에 따른 **원전 공기업 인력을 적기 확충**하고, 원전산업 인재개발원 등 **안정적·지속적 인력공급 기반 마련**