 국무조정실 국무총리비서실		<h1>보도자료</h1>		(배포) 2020. 12. 28.(월)
2020. 12. 28.(월) 15:30(회의 종료) 이후 사용				
비고	# 공동배포 : 과기정통부·산업부			
담당	회의	국무조정실 산업과학중기정책관실	김태영 과장, 신동협 서기관 (044-200-2248, 2249)	
		과기정통부 원자력연구개발과	장홍태 과장, 조종영 서기관 (044-202-4650, 4651)	
	1호 안건	산업통상자원부 원전환경과	허정수 과장, 변재택 사무관 (044-203-5340, 5341)	
	2,3호 안건	과기정통부 원자력연구개발과	장홍태 과장, 전승윤 사무관 (044-202-4650, 4652)	

제9회 원자력진흥위원회 개최

- ◆ **안전하고 효율적인 중·저준위 방폐물 관리를 위한 기본계획 수립**
 - 제2차 중·저준위 방사성폐기물 관리기본계획안 의결·확정
 - 필요 인프라의 차질 없는 확충, 방폐물 인수·검사·처분 역량 강화, 안전 최우선의 관리시스템 정립에 향후 5년간 약 5천억원 투자 계획
- ◆ **미래 지향적 원자력 진흥정책의 방향과 앞으로의 과제 제시**
 - 청정에너지로의 원활한 전환을 지원하는 가교에너지 역할을 담당하고, 축적된 역량을 바탕으로 새로운 전략산업을 창출
 - ①안전과 환경, ②미래시장과 수출, ③융합과 혁신, ④소통과 협력의 4대 정책방향과 향후 과제를 제시
- ◆ **세계 원자력 新시장을 개척하는 소형원자로 기술개발 전략 수립**
 - SMART 원전 건설 및 수출을 추진하여 소형모듈원전 시장 창출
 - 세계시장에서 경쟁할 수 있는 한국형 “혁신소형모듈원자로” 개발
 - 非발전 분야 등 다양한 미래수요에 대응하는 창의·도전적 기술개발

- 정세균 국무총리는 12월 28일(월), 정부서울청사에서 제9회 원자력진흥위원회(위원장: 국무총리)를 주재했습니다.
 - 회의에 앞서 정세균 국무총리는 기존 위원의 임기만료에 따라 올해 새로 구성된 제4기 민간위원들에게 위촉장을 수여하였습니다.
- 이번 회의에서는 ^(1호)「제2차 중·저준위 방사성폐기물 관리 기본계획」을 심의·의결하고 ^(2호)「원자력진흥정책 추진현황과 앞으로의 과제」 및 ^(3호)「원자로 기술개발의 현황과 향후 추진전략」을 보고안건으로 접수하였습니다.
 - 제4기 위원 선임 이후 첫 번째로 개최되는 회의인 만큼, 원자력진흥정책의 과거와 현재를 돌아보고, 그간의 환경변화를 반영한 원자력진흥정책의 미래지향적 방향과 앞으로의 과제에 대해 폭넓은 논의를 진행하였습니다.

1 제2차 중·저준위 방사성폐기물 관리 기본계획

- 이날 의결된 제2차 중·저준위 방사성폐기물 관리기본계획은 중·저준위 방폐물 관리정책의 방향을 제시하기 위해 30년을 계획기간으로 5년마다 수립하는 법정계획(방사성폐기물 관리법)으로,
 - 향후 수립될 고준위 방사성폐기물 관리기본계획*과 연계하여 전체 방폐물의 안전하고 효율적인 관리를 도모하는 계획입니다.
 - * 사용후핵연료 관리정책 재검토위원회 활동 종료 후(21년초), “제2차 고준위 방사성폐기물 관리기본계획” 본격 수립 예정

- 정부는 제1차 기본계획 수립 후 에너지 전환정책에 따른 원전의 단계적 감축, 다중·다량의 해체 방폐물 발생전망, 높아진 “방폐장 안전” 요구 등의 정책여건 변화가 있었다고 분석하고,
 - 제2차 기본계획을 통해 ①필요 인프라의 차질 없는 확충, ②방폐물 인·수·검·사·처·분 역량 강화, ③안전 최우선의 관리시스템 정립을 위한 중점 추진과제를 제시하였습니다.
- 구체적으로, '14년 완공된 경주 중·저준위 방폐장 1단계 처분시설에 이어 방폐장 부지 내에 2단계, 3단계 처분시설을 당초 계획대로 확보하고, 방폐물 인·수·검·사 시설, 방폐물 분석센터 등의 방폐장 지원시설을 확충합니다.
 - (인·수)방폐물 특성별·준위별 세부 인·수기준 마련, (검·사)방폐물 인·수 프로그램 도입, (처·분)중·저준위 방폐물의 안전한 처분에 필요한 기준 마련, (운·반)방폐물 운반용기 개발 등도 추진합니다.
 - 이와 함께, 방폐장의 상시·비상시 안전관리 시스템 개선, 국민이 참여하는 국민 안전점검단 운영, 방폐물 인근 방사선량 및 실시간 방폐물 운반상황 등의 정보공개 확대, 방폐장 유치지역 지원사업 등도 지속 추진합니다.
- 정부는 제2차 기본계획의 차질 없는 이행을 위해 방폐물 관리기금을 활용하여 향후 5년간 약 5천억원을 지원하고, 시행계획과 중간점검 등으로 이행 상황도 지속 점검해나갈 계획입니다.

2 원자력진흥정책 추진현황과 앞으로의 과제

- 정부는 원자력 기술을 국가 전략 산업으로 활용하기 위해 미래 지향적인 원자력 진흥정책 방향을 관계부처 합동으로 마련했습니다.
- 우리나라 원자력은 시대적 요구에 따라 발전 중심으로 고도의 기술·산업 역량을 축적*하였으며 최근 안전·친환경 중심으로 방향 전환이 진행 중**입니다.
 - * 원전(78) 도입 핵연료(88)·한국표준형원전(96) 등 핵심기술 국산화, 원전수출성과 달성(09) 등
 - ** 「미래원자력기술 발전전략(17.12)」 등 이행 계획을 통해 안전·해체·수출·방사선·용·복합 중심의 정책 방향전환
- 원자력을 둘러싼 환경은 가치, 시장, 기술의 전방위적 변화에 직면*하고 있으며 이러한 변화에 대응한 원자력 이용의 새로운 방향 모색이 필요한 상황입니다.
 - * 안전·환경·지속가능성 등 사회적 가치의 중요성 증대, 원자력 미래시장 다변화, 신기술 및 분야 간 융합이 기술혁신의 필수 수단으로 부각
- 이에 정부는 원자력 이용에 있어 청정에너지로의 전환을 지원하는 가교에너지 역할을 담당하는 한편, 축적된 기술·산업 역량을 바탕으로 새로운 전략산업을 창출하고자 합니다.
 - 우선 높아진 국민의 안전·환경 인식을 고려, 장기간 운영될 ①기동 원전의 안전 극대화*와 ②안전한 사용후핵연료 관리의 기반**을 마련하겠습니다.
 - * 지진, 해일 등 극한재해 대응, 첨단 신기술을 안전 소분야에 확대 적용 등
 - ** 사용후핵연료 안전관리 및 방사성폐기물 환경부담 저감 역량 지속 제고
 - 이와 함께 수출경쟁력 확보를 위해 국내 산업 역량을 강화하고 기술 혁신을 추진하여 ①원자력 수출 확대* 및 ②미래 신시장을 개척**해 나가겠습니다.
 - * 원전 수출을 적극 추진하고 맞춤형 수출전략을 통해 원전 소주기로 수출시장 확장
 - ** 해체산업 육성 본격화 및 해체 첨단기술 개발, 미래시장 대비 혁신기술 육성

- 또한 융합기술을 활용한 혁신성과를 창출하기 위해, ①타 분야 및 신기술과의 융합을 적극 추진*하고 ②도전적 기초·원천연구 확대**와 ③원자력 대형 연구시설의 활용을 극대화하겠습니다.

* 방사선 고부가가치 용·복합 신기술 개발을 통한 新산업 창출

** 극한환경에서 인류의 활용영역을 확장하고 다목적 활용이 가능한 혁신기술 개발

- 끝으로 국민과 함께하고 국가 위상을 높이는 원자력 정책 추진을 위해, ①국민 참여와 소통을 강화*하고 ②국제협력을 통한 위상강화 노력**을 지속하겠습니다.

* 폭넓고 균형 있는 소통을 통한 합리적 정책결정 기반 조성

** 국제사회 리더십을 확보하고 양자간·민간주도의 실용적 협력 확대

- 마련된 원자력 진흥정책 방향은 원자력 이용·진흥의 최상위 법정계획인 「제6차 원자력진흥종합계획(’22~’26)」 수립의 기본 방향으로 활용할 예정입니다.

3 원자로 기술개발의 현황과 향후 추진전략(안)

- 정부는 그간 축적된 원자로 기술 개발 역량을 활용하여 세계 원전 시장의 변화에 대응하기 위해 ‘원자로 기술개발의 현황과 향후 추진 전략’을 마련했습니다.

- 우리나라는 1970년대 이후로 원자력시스템에 지속적으로 투자한 결과, 대형 경수로 기술은 해외 수출을 달성하는 등 세계적인 수준에 도달하였고, 미래를 대비한 소형원자로 설계 역량을 육성* 중입니다.

* APR1400 개발(’01) 이후 UAE 수출(’09), SMART 원자로 표준설계 인가 획득(’12), 소듐냉각 고속로 특정설계안전성분석 보고서 발행(’17), 초고온가스로 기술 수출 등

- 한편 상용 원자력 시장은 대형경수로를 위주로 성장해 왔으나, 사회적 비용 증가와 전력 시장의 변화*로 대형원전 시장이 정체되고, 대신 SMR** 시장이 부상하고 있습니다.

* 전력시장이 정부 주도에서 민간 주도로 개편되면서 발전사업자의 이익이 보장되지 않으면서, 대형 원전에 대한 투자 불확실성이 증대(’20, WNA)

** Small Modular Reactor : 300 MWe 이하로 공장 제작·현장 조립이 가능한 원자로

- 이에 정부는 그간 축적된 원자력 기술 개발 역량을 결집하여, ①초기 SMR 시장 창출, ②기술 우위 확보, ③시장 다변화를 위한 한국형 SMR의 개발을 추진하고자 합니다.

- 초기 SMR 시장의 창출을 위해 그간 개발된 SMART 원전의 최초호기 건설 및 국제협력을 통한 수출시장 확대를 추진하겠습니다.

- 지속적인 기술 우위를 확보하기 위해 2030년대 세계시장에서 경쟁우위를 가져갈 수 있는 한국형 “혁신소형모듈원자로, 즉 i-SMR*”의 개발을 추진하겠습니다.

* innovative-Small Modular Reactor : 혁신 기술을 적용하여, 안전성·경제성을 향상시킨 SMR

- 또한, 발전 분야에서 비발전 분야로 확대되는 SMR 시장의 다변화를 대비하여 비경수형 SMR 기술을 선제적으로 확보하고, 도전적 원자력 기초연구*를 추진해나갈 계획입니다.

* 혁신기술 실용화 연구 중장기 계획수립 및 산학연 공동연구센터 설치(~’25), 강점기관 선정을 통한 공동연구 수행(~’30)

※ 붙임 : 제9회 원자력진흥위원회 안건 요약

붙임 제9회 원자력진흥위원회 안건 요약

[1호] 제2차 중·저준위 방사성폐기물 관리 기본계획(안)

1. 개요 및 제1차 계획 평가

- (개요) 방폐물 관리법 제6조에 따라 30년을 계획기간으로 5년마다 수립
 - '19.4월부터 전문기관 연구, 민관합동 워킹그룹, 설명회 등 의견수렴 과정을 거쳐 계획안 마련
- (제1차 계획 평가) 경주 중·저준위 방폐물 처분시설을 완공하고, '15.7월부터 처분을 개시하는 등 중·저준위 방폐물 관리정책 본격화
 - 동남권 지진에 따른 내진설계 상향 등으로 2단계 시설 건설 지연, 방폐물 핵종분석 오류 재발 방지와 세부 인수기준 마련 등은 과제

2. 정책여건 및 시사점

- 에너지 전환정책에 따른 원전의 단계적 감축, 다중·다량의 해체 방폐물 전망, 방폐장 안전에 대한 국민 요구 증대 등 정책여건 변화
 - ⇒ ❶ 에너지 전환정책 등 정책수요를 고려한 필요 인프라의 차질없는 확충
 - ❷ 다중·다량의 방폐물 발생에 대비한 방폐물 관리의 혁신
 - ❸ 높아진 “방폐장 안전” 요구에 대응한 국민참여·안전관리 강화

*** [참고] 중·저준위 방폐물 발생 현황 및 전망**

- 현 황 : '15~'19년간 15,991드림 추가 발생하여 '19년말 누적 145,213드림
- 전 망 : '30년 약 22만 드림(해체 방폐물 3만), '40년 약 39만 드림(해체 방폐물 18만), '50년 약 50만 드림(해체 방폐물 26만) 발생 전망

구분		'30년	'40년	'50년
원전	운영 방폐물	133,870 (60.5)	150,270 (38.1)	161,270 (32.4)
	해체 방폐물	31,419 (14.2)	178,834 (45.3)	261,004 (52.4)
기타 방폐물		56,066 (25.3)	65,736 (16.6)	75,406 (15.2)
합계		221,355 (100)	394,840 (100)	497,680 (100)

3. 중점 추진과제

① 필요 인프라의 차질없는 확충

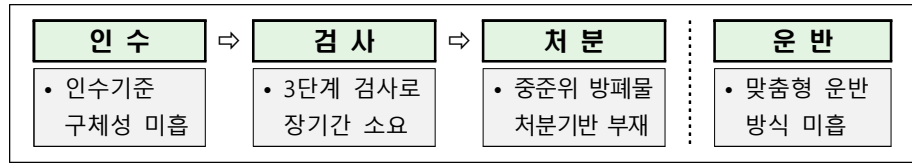
- 1단계('14)에 이어 2단계('22)·3단계('26) 처분시설 적기 확보

< 3단계 증설계획('19.11월) >

구분	1단계	2단계	3단계
처분방식	동굴형	표층형	매립형
준위	중준위 이하	저준위 이하	극저준위
처분규모	10만 드림	12.5만 드림	16만 드림
사업 현황	완료('14.12월)	진행('12.1~'22.12월)	진행('19.1~'26.12월)
처분시설			

- 1단계 시설에는 중준위 이하 10만 드림, 2단계 시설에는 저준위 이하 12.5만 드림, 3단계 시설에는 극저준위 16만 드림 처분
- 처분시설 추가 증설의 시기·방식은 3차 기본계획 수립시 재검토
- 신규 방폐물, 원전 등에 저장중인 방폐물을 병목없이 적기 처분하기 위해 방폐물 인수·검사시설 증설('24)
 - 연 4천 드림 방폐물 인수·검사 역량을 연 9~10천 드림으로 확대
- '18년 방폐물 핵종분석 오류*에 대응해 방폐물 분석센터 신설('25)
 - * 안전과 밀접한 방폐물의 방사선특성(핵종농도) 분석에 오류가 발생하여 방폐물의 인수·처분이 '18.12월부터 약 1년간 중단
- 방폐물 발생자의 자체 핵종분석 결과를 관리사업자가 교차분석·검증하는 시스템(double-check system) 마련
- 과도기적으로 대학, 연구소, 협회, 기업 등을 활용하여 교차분석을 수행(원안팀 보고사항, '19.8)하고, 핵종분석 인력기반도 지속 확충

② 방폐물 인수·검사·처분 역량 강화



- (인수) 방폐물 인수를 위해 **특성별·준위별 세부기준 마련**(‘25)

< 연차별 인수기준 정비·신설 계획 >

구분	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년
잡고체	구체화				
원전해체					구체화
폐수지·폐필터, 농축폐액			구체화		
유해·고정화·고형화 폐기물	구체화				
사이클로트론, 동물사체			구체화		

- (검사) **방폐물 인증 프로그램**을 도입해 검사 절차 일부 효율화
 - 관리사업자는 국민안전에 밀접한 검사 항목에 역량을 집중
- (처분) **중준위 방폐물**의 안전한 처분에 필요한 **세부 처분기준** 등을 규제기관 심의를 거쳐 규정
 - 저준위 이하 방폐물은 1~3단계 시설 구축 상황을 고려하여 **최적 분산 처분방안**을 마련
- (운반) 비규격 방폐물 발생을 고려하여 표준용기(200ℓ, 320ℓ 등) 외 **다양한 용기 개발 추진**



- **비규격 방폐물 운반수단***에 대해서도 발생자 책임원칙 하에 **지속 준비**

* 현재 원전 방폐물을 운반하는 청정누리호(선박)는 규격화된 방폐물의 선적만 가능

③ 안전 최우선의 관리시스템 정립

- (상시) 상시·예방적 안전관리체계 구축을 위해 **처분시설의 주요 기기와 계통을 상시점검**하고, **방폐물 이력 추적 시스템도 구축**
 - 처분시설 증설작업장 등 고위험 현장에 대한 **안전 예방조치**(위험성 평가 강화, 안전보안관 운영 등)도 적극 추진
- (비상시) 재난·재해 대응을 위해 **배수·전력 공급원 다중화**(‘21)와 **내진성능 향상**(‘22), **방사선비상·화재 대응훈련 강화**
 - 지진·홍수·태풍 등 **재해의 모니터링과 조기 경보*** 기능을 강화하여 **주민의 피해 최소화**
 - * 지진계 추가설치 등 감시시스템 개선, 주변지역 상황전파 시스템 구축 등
- (참여) 국민이 직접 참여하는 **국민 안전점검단 운영, 정보공개 확대**
 - 미래세대 방사선 이론·측정 교육, 어린이 기자단 운영 등 추진
- (지역지원) 유치지역 **일반지원(21개)·특별지원사업(지원수수료) 지속 추진**
 - * 일반지원사업(55개) 중 34개 사업(총 1.4조원) 완료, 특별지원사업(47개) 중 한수원 본사이전 양성자 가속기 가동, 특별지원 3개 사업(총 0.9조원)은 완료하고, 지원수수료 사업은 정상추진중

< 유치지역 일반지원사업 현황(‘19년말 기준) >

(단위 : 억원)

분야	완료사업	사업비	계속사업	사업비
문화·관광	• 교촌 한옥마을 조성, 월정교 복원 등 6개	1,072	• 신라 황룡사지 발굴복원, 월성유적 발굴복원 등 17개	10,494
산업·인프라	• 천북·외동 일반산단 조성, 경주·감포 국도건설 등 6개	7,680	• 혁신원자력 연구단지 부지확보, 양북면 지역개발사업 등 3개	9,832
농축수산	• 한우육 생산농가 육성, 감포항 종합개발 등 7개	1,049	-	-
환경	• 하수종말처리시설(양북·서면·내남면) 설치 등 7개	2,690	• 양성자가속기 주변지역 하수종말처리시설 설치	340
복지	• 공공의료기관시설 확충, 국민임대주택 건립 등 8개	1,133	-	-
합계	총 34개	13,623	총 21개	20,666

4. 투자 및 향후계획

□ 방사성폐기물 관리기금을 활용해 향후 5년간 약 5천억원 투자

* 시설 건설·운영(83.1%), 방사선 안전관리(10.4%), 기술개발(3.8%), 수용성 제고(2.6%) 등

< 연도별 투자계획 >

* 단위: 백만원

구분	'21년	'22년	'23년	'24년	'25년	계
처분시설 건설	41,098	33,304	33,877	55,836	54,455	218,570
처분시설 운영	26,338	33,090	41,877	41,877	41,877	185,059
방사선 안전관리	8,785	10,193	10,400	10,610	10,610	50,598
수용성 제고 사업 (지역홍보 등)	2,455	2,483	2,483	2,663	2,663	12,747
증저준위 기술개발*	10,306	8,147	미정	미정	미정	18,453
합 계	88,982	87,217	88,637	110,986	109,605	485,427

* 투자계획('23~'25)은 차기 중기재정 운용계획, R&D 수요조사 등을 토대로 추후 구체화정

□ 시행계획 수립, 중간점검 등을 통해 이행상황 주기 점검·평가

< 제2차 관리기본계획 과제목록 >

1. 필요 인프라의 차질없는 확충	
· 2단계 처분시설(표층형) 증설('22)	· 3단계 처분시설(매립형) 증설('26)
· 방폐물 인수·검사 시설 확충('24)	· 방폐물 분석센터 신설 등 역량 제고('25)
2. 방폐물 인수·검사·처분 역량 강화	
· 종류별·준위별 인수기준 마련('25)	· 중준위 방폐물 세부 처분기준 설정(협의 후 조속추진)
· 검사절차 효율화 방안 강구(협의 후 조속추진)	· 다양한 방폐물 운반용기 개발('23)
· 해체방폐물 특화 인수검사 장비 개발('23)	· 방폐물 운반 개선방안 도출(협의 후 조속추진)
3. 안전 최우선의 관리시스템 정립	
· 시설 주요기기·계통 정기점검(계속)	· 방사선·화재 등 상황별 대응훈련(계속)
· 방사능 분석시설 및 분석장비 확충('25)	· 재난 모니터링·경보 시스템 구축('21)
· 안전보안관·근로자 제안 등 운영(계속)	· 국민 안전점검단·M방폐장 운영('20말)
· 방폐물 추적 관리 시스템 구축(협의 후 조속추진)	· 방폐물 운반 등 실시간 정보공개 확대('21)
· 안전관리 스마트화 로드맵 수립('21)	· 방사선 교육, 어린이 기자단 등 운영(계속)
· 배수/전원계통 다중화, 내진기준 상향('22)	· 주민참여형 사업 및 건강검진 지원(계속)
· 재난 대비 비상대응 매뉴얼 개선(계속)	· 지역지원사업·수수료 지급 지속추진(계속)

[2호] 원자력진흥정책 추진현황과 앞으로의 과제(안)

1. 추진배경

- 원자력진흥정책은 학술 진보와 산업 진흥을 촉진, 국민 생활 향상과 복지 증진에 이바지하는 원자력 이용을 구현하기 위한 시책
- ※ 「원자력진흥종합계획」을 통해 원자력 이용 전(全)분야에 걸친 중장기 기본방향을 종합적 제시
- 최근 원자력을 둘러싼 환경은 가치, 시장, 기술의 전방위적 변화에 직면, 변화에 대응한 원자력 이용의 새로운 방향을 차기 종합계획에 반영 필요

2. 주요내용

1 우리나라 원자력의 변천 과정

- (과거) 정부의 정책적 지원으로 세계 수준의 원자력 기술역량 확보
- ※ (도입기) 원자력법 제정('56), 원자력위원회 설치('59) 등 행정체계 확립 ⇨ (성장기) 원자로('96·핵연료('88) 기술 국산화 ⇨ (성숙기) UAE 대형원전 수출('09)
- (현재) 「5차 원자력진흥종합계획('17)」, 「미래원자력기술 발전전략('17)」 등을 통해 발전 중심에서 안전·환경 중심 정책으로 점진적 방향 전환 中
- ※ 「5차 진흥종합계획('17~'21)」 4대 목표 : ❶국민안심(안전, 사용후핵연료 관리), ❷미래 경쟁력(융복합, 인력), ❸도약성장(원전수출, 방사선), ❹소통협력(대국민소통, 국제협력)

2 원자력 이용 환경의 변화 방향

- (가치변화) 안전, 환경, 소통 등 사회적 가치의 중요성이 증대
- ※ 후쿠시마 사고('11) 및 경주('16)·포항('17) 지진 이후 원전 안전 요구 증대
- ※ 사용후핵연료 등 방사성폐기물 관련 환경부담 문제가 사회 쟁점화
- (시장변화) 청정에너지 확대에 따라 해체, SMR 등 미래新시장 부상
- ※ 기존 원전 건설·운영 중심의 시장 수요가 변화하여 해체, 방폐물 등 시장이 크게 부상
- ※ SMR 등 미래 新시장의 성장, 운영·정비·해체 등 원자력 전(全)주기 수출시장 확장 예상
- (기술변화) 신기술 및 분야 간 융합이 기술혁신의 필수 수단으로 부각
- ※ '30년까지 AI 등 신기술 적극 활용 시, 분야별 30~155%의 생산성 향상(맥킨지, '16)
- ※ 대형 연구시설·장비(가속기 등)가 다양한 분야 원천기술개발의 필수적 인프라로 부상

3 앞으로의 과제 : 원자력 이용의 새로운 방향

▶ 청정에너지로의 원활한 전환을 지원하는 **가교에너지 역할을 담당**하는 한편, 그간 축적된 기술·산업 역량을 바탕으로 **새로운 전력산업을 창출**

- ① **안전과 환경** : 향후 장기간 원전 운영 필요 + 높아진 안전·환경 인식
➔ **가동원전 안전 극대화**와 안전한 **사용후핵연료 관리** 기반 마련
- ② **미래시장과 수출** : 높은 기술·산업역량 보유 + 에너지시장의 전환 추세
➔ 산업생태계 유지, 기술혁신을 통한 **수출시장 확대** 및 **신시장 개척**
- ③ **융합과 혁신** : 전통산업·신기술 융합 확대 + 거대과학 인프라 역할 확대
➔ 타 분야 융합, 도전적 기초·원천연구와 대형 연구인프라 활용 활성화
- ④ **소통과 협력** : 정책결정에 국민 참여 확대 + 원자력 수출 **신시장** 부상
➔ **국민 참여와 소통**을 강화하고, **국제협력**을 통한 **위상강화** 노력 지속

4 향후 추진방향 : 제6차 원자력진흥종합계획의 기본 방향

1 안전과 환경 : 가동원전 안전 및 방폐물 환경부담 저감

- 극한재해 대응 및 안전현안을 해결*하고 첨단기술을 적용, 원전 전주기 안전·환경 관리 기술을 혁신**하여 가동원전의 안전성을 극대화
* 지진, 해일 등 외부재해 대응 원전 손상방지, 사고저항성 핵연료, 핵심부품 손상예방 기술 등
** 가상원전, 인공지능, 로봇 등의 신기술을 원전 사고 예측·예방·대응 등 전분야에 확대 적용
- **사용후핵연료 저장·처분 핵심 해결 방안 개발** 및 **안전관리 기반기술 적기 확보**를 통해 **안전한 사용후핵연료 관리 기반 마련***
* 지하연구시설(URL) 기반기술 확보, 한국형처분장 핵심기술 확보 등
- **해체·운영폐기물 감용기술을 확보**하고 **방폐물 안전 관리기술을 고도화**하여 **방사성폐기물 발생 최소화** 및 **환경부담 저감 역량 제고***
* 방폐물 처분장 부하 경감, 방사성폐기물 저장용기 상용화, 해체폐기물 관리 실용화기술 확보 등

2 미래시장과 수출 : 해체·SMR 신시장 개척과 원전 수출시장 확장

- 해체연구소 설립을 통해 **해체산업 육성을 본격화**하고 안전한 해체를 위한 **실용화 기술·장비 개발** 및 **해체 첨단기술* 개발** 추진
* 해체설계·분석·평가 기술, 현장맞춤 측정·제염기술, 극한환경 원격해체기술 등

- 원전 수출을 적극 추진하는 동시에 원전 **소주기로 수출 시장을 확장***하고 차세대 SMART, 혁신소형경수로(i-SMR) 등 **미래시장 대비 혁신기술을 육성**
* 신규(플랜트, 기자재) → 운전(운영, 서비스, 연료) → 해체 등 원전 소주기 대상 수출시장 확장
- **수출경쟁력 확보**를 위한 **국내 산업 역량 유지·강화**를 위해 **중소 수출 기업의 체계적 지원·육성** 및 **수출지원 인프라의 체계화·제도화 추진***
* 전주기 동반진출 및 해외마케팅 지원, 해외 인증, 인재양성, 수출지원체계 운영 등

3 융합과 혁신 : 원자력·방사선 융합기술을 활용한 혁신성과 창출

- **방사선 의료·바이오 산업***, 차세대 소재 및 산업재료 개발** 등 **방사선 고부가가치 융·복합 신기술 개발**을 통한 **신산업 창출**
* 동위원소 지급체계 구축, 고기능방사성의약품, 방사선정밀진단 및 첨단치료 기술 개발 등
** 전기전자·에너지 소재, 바이오 융복합 소재, 환경·안전 소재 개발 등
- 해양, 극지, 우주 등 **극한환경, 수소생산, 열공급 등 다양한 분야에 활용** 될 수 있는 **창의·혁신적 원자력기술*** 개발
* 초소형원자력시스템, 초고온(950°C)기술, 동위원소 기반 장수명 전력시스템 등
- **과학기술 경쟁력 제고**에 기여하는 대형 연구시설*의 성능·기술 개선 및 **안정적 운용·이용자 중심 이용체계 구축** 등 **활용 극대화**
* 연구로(대전, 부산(구축 중)), 가속기(양성자(경주), 전자선(정읍), 중입자(부산, 구축 중)) 등

4 소통과 협력 : 국민과 함께, 국가 위상을 높이는 정책 추진

- 미디어 **환경 변화에 대응한 적절한 양방향 소통 방식*** 모색, 현안에 대해 **국민과 함께하는 체계를 구축**하는 등 **소통에 기반한 원자력정책 추진**
* 유튜브, 홈페이지, 블로그, 팟캐스트 방송 등 온라인 소통채널 확대
- **국제사회 기여와 협력강화**를 통해 **리더십을 확보**하고 **첨단기술 확보, 수출추진** 등을 위한 **양자간·민간주도 실용적 협력 확대***
* 미국(혁신기술개발), 사우디(중동시장 교두보), 원전소유자그룹(원전안전운영기술·경험) 등
- 원자력 지식 단절 예방을 위해 **고경력 전문인력 활용·관리 체계**를 구축하고 **미래 수요에 기반한 맞춤형 인력양성 추진**

5 실행계획

- 동 안전의 방향을 반영한 『제6차 원자력진흥종합계획』 수립
※ '21년 초 추진체계(총괄분과위원회) 정립 → '21년 말 확정(원자력진흥위원회 상정심의)

3호] 원자로 기술개발 현황 및 향후 추진전략(안)

1. 추진배경

- 우리나라는 그간 원자력시스템에 지속적으로 투자한 결과 **대형경수로** 기술을 **확보***하고, **소형원전**과 **제4세대 원자로** 설계 역량**을 육성
 - * 대형원전 APR1400 독자개발('01) → UAE 수출('09) → 미국 규제기관 설계인증('19)
 - ** 세계최초 소형원전 SMART 표준설계인가 획득('12)
- 전력 시장 변화로 **대형원전** 시장이 정체되고, **소형원전** 시장이 부상하면서 **미래 시장수요**에 맞도록 **확보된 기술의 차별화·고도화** 필요

2. 주요내용

1 원자로 기술 및 시장의 변화

- (경수로 시대) '60년대 이후 **상용 원자력** 시장은 경수로를 위주로 성장
 - ※ 안전규제 강화에 대응, 경제성 향상을 위해 원전 출력이 점진적 증가 ⇒ 초기 투자비용 증가
- (대형 원전 시장 정체) 후쿠시마 사고 이후의 **사회적 비용** 증가와 함께 **전력시장 변화**에 따라 **대형 원전** 시장 정체
 - ※ 세계적으로 전력시장이 **정부주도**에서 **민간주도**로 개편 ⇒ 초기 투자비용이 낮은 발전원 선호
- (소형모듈원전 시장 부상) 초기 투자 비용이 저렴하고 **증설이 용이한** 소형모듈원전은 시장의 **지속적 확대**가 예상
 - ※ 노후 석탄 발전소 대체, 개발도상국·격오지 개발 에너지 수요 증가로 시장 확대 예상

2 우리 나라의 원자로 개발 현황

- (대형원전 자립) '70년대 원전기술 도입 이후 **지속적인 연구개발** 투자를 통해, 대형 경수로 기술은 **세계적인 수준**에 도달
 - ※ ('09) UAE 바라카 원전 4기 수출, ('19) 미국 원자력규제위원회 설계인증 취득
- (소형 경수로 선제 개발) 다용도 소형 경수로인 **SMART 원자로**의 **선제적 개발*** 및 **해외시장 진출** 추진
 - * '12년 세계 최초로 소형원전 SMART 표준설계인가 획득
- (현안 해결·미래 대비) 사용후핵연료 처리 및 수소 경제대비 등 **현안 해결**과 **미래를 대비한 차세대 원자로** 기술도 **지속적으로 투자·육성** 중

3 현황분석 및 향후 추진방향

- (현황) **소형모듈원자로(SMR)** 중심으로 세계 원전 시장의 **재편**이 시작
 - ⇒ (역량) 대형원전 자체설계·개발 가능, 소형원전 분야에서도 **역량** 축적
- ☞ (방향) **기개발된 SMART원전의 실증으로 SMR 신(新)시장에 적기 진입**
- (현황) SMR 시장의 **확대**를 예상한 **주요국의 개발 참여**로 경쟁 심화
 - ⇒ (역량) 풍부한 설계·건설·운영 경험(산)과 혁신기술 개발 경험(학·연)
- ☞ (방향) **산·학·연 협력을 통해 「혁신소형모듈원자로」 개발 추진**
- (전망) 미래자원개발, **광산·극지** 등의 개발 수요 등 **에너지 수요 다변화**
 - ⇒ (역량) 다목적 활용이 가능한 **선진원자력 시스템** 기술 지속 개발
- ☞ (방향) **선진원자력 시스템 기술을 응용한 다양한 SMR기술 개발 추진**

4 세부추진방안

- ◆ 『원자력에너지의 새로운 미래 창출』을 위한 3대 전략, 6대 핵심 과제 추진
 - ▼ [전략1 : 초기시장 창출] SMART 수출을 통해 SMR 신시장 형성 주도
 - ▼ [전략2 : 경쟁력 고도화] 혁신적 SMR 기술 개발로 기술우위 확보
 - ▼ [전략3 : 시장 다변화] 미래 원자로시스템 개발을 통한 시장 다변화 대응

1 SMART 해외 건설을 통한 소형원자로 시장 선점

- ① (SMART 수출 경쟁력 강화) 수출 촉진을 위한 **표준설계 변경인가** 획득 및 경쟁국 대비 **비교우위**를 위한 **안전성·경제성 향상 기술 개발**
 - ※ SMART 표준설계변경인가사업(~'22), SMART 혁신기술개발사업(~'24)
- ② (수출시장 확대) SMART 활용분야 **다변화** 및 **연구협력** 등을 통한 **네트워크 확대**를 적극 추진하여 **잠재 SMART 수출국 발굴**
 - ※ 소형원자로 인프라 통합지원센터 구축운영(~'25), 원자력 공동연구센터 운영(~'25) 등

② 혁신기술이 집약된 소형모듈원자로(i-SMR) 개발로 기술우위 확보

③ (모델 도출) 산학연 역량 결집으로 '30년대 세계시장에서 경쟁우위를 가져갈 수 있는 한국형 혁신소형모듈원자로(i-SMR) 모델 도출

※ 산·학·연 공동 추진협체제를 구축하여 혁신형 SMR 추진 계획 및 개념(안)을 수립하고 한국형 혁신소형모듈원자로 모델 확정(~'21)

④ (민관 합동 추진) 한수원과 원자력(연) 공동으로 사업을 기획*하고, 타당성 확보 및 재원 마련을 위한 구체적 예비타당성 조사 추진

* 핵심 후보 기술에 대한 안전성, 경제성, 인허가성 분석 결과와 설계 개념(안), 추진 일정 등을 포함하고 이를 바탕으로 예비타당성조사 추진('21~)

※ 개발일정(안) : 최상위조건 및 기본개념 정립(~'24), 요소기술 개발실증(~'26), 전력공급 없이도 안전 확보가 가능한 피동냉각기술 검증(~'26), 표준설계 및 인허가 획득(~'28)

③ 미래 원자력 시스템 개발을 통한 시장 다변화 대비

⑤ (미래 원자력 시스템 개발) 국내외 협력을 통해 非경수형 소형원자로에 필요한 기술을 선제적으로 확보하고 신시장 진출 사업모델 개발 추진

※ 액체소듐, 헬륨가스 등 냉각재 특성으로 인해 비상대응 등 별도조치 없이 안전성이 담보되는 非경수형 원자로 기술 개발(4세대 원전의 고유안전성)

※ 비경수형 SMR 사업모델 및 시장진출 전략 개발(~'25), 초고온시스템 연계 수소생산 예비타당성 조사 추진('23~), 미래선진원자로 개발·실증 국제협력 구축(~'29)

⑥ (원자력융합기술개발) 既확보된 비경수형 선진원자로 기술을 활용하여 미래시장에서 요구되는 다목적 활용에 적합한 응용 기술 개발

※ 원자력(연)-현대엔지니어링은 美USNC사와 VHTR개발 협력 중('19)

※ 산학연 공동연구센터 구축('21~), 미래 혁신·융합기술 공동연구사업 예비타당성 조사 추진('23~)

5 실행계획

○ SMART 표준설계 변경인가 획득(~'22) 및 수출 추진 지속

○ i-SMR 개발(8년 간 약 4,000억원), 미래원천 원자력 기술 R&D 기획·추진

※ '21년 예비타당성 조사 신청 추진

참고

원자력진흥위원회 개요

□ 근거·설치일자 : 「원자력진흥법」 제3조, 2011.10.26

□ 구성 : 위원장(국무총리) 포함 9명 이상 11명 이하로 구성

○ 당연직 : 기재부·과기정통부·외교부·산업부장관 등 4명

○ 위촉직 : 민간전문가 6명

※ 황주호 위원(경희대), 정연호 위원(대덕원자력포럼), 박세문 위원(여성과학), 김희근 위원(위덕대), 윤부현 위원(부산대), 김선우 위원(STEPI)

□ 주요 기능 : 원자력이용에 관한 중요사항 심의·의결

○ 원자력이용에 관한 사항의 종합·조정

○ 원자력진흥종합계획의 수립에 관한 사항

○ 원자력이용에 관한 경비의 추정 및 배분계획, 시험·연구의 조성, 연구자·기술자의 양성 및 훈련에 관한 사항

○ 방사성폐기물 관리대책에 관한 사항 등

□ 과거 개최 실적

구분	일시	주요 안건
제1차	'11.11.21 (김항식 총리)	· 제4차 원자력진흥종합계획(의결) · 미래원자력시스템 개발 장기 추진계획 수정(의결) · 원자력이용개발전문위원회 운영세칙 일부개정(의결)
제2차	'12.11.20 (김항식 총리)	· SMART 표준설계인가 획득결과 및 향후계획(보고) · 원자력시설 해체 핵심 기반기술개발 계획(의결) · 사용후핵연료 관리대책 추진계획(의결)
제3차	'13.12.11 (최문기 장관)	· 사용후핵연료 공론화 추진현황(보고) · 미래원자력시스템 기술개발 추진현황 및 향후계획(보고) · 원자력 창조경제 실천방안(의결) · 원자력이용개발전문위원회 운영세칙 일부개정(의결)
제4차	'15.1.30 (정홍원 총리)	· 중·저준위 방사성폐기물관리 기본계획(의결) · 한미 원자력협정 개정 추진현황(보고) · 한미 원자력 공동연구 추진현황 및 향후계획(보고) · 연구용 원자로 수출 추진방안(보고)
제5차	2015.10.15 (황교안 총리)	· 안전하고 경제적인 원저해체와 원저해체사업 육성을 위한 정책방향(의결) · 사용후핵연료 관리에 대한 권고안 및 정부의 후속조치계획(보고) · 미래원자력시스템 개발·실증 추진전략 수립 계획(보고)
제6차	2016.7.25 (황교안 총리)	· 고준위방사성폐기물 관리 기본계획(의결) · 미래원자력시스템 기술개발 및 실증 추진전략(의결) · 원자력이용개발전문위원회 운영세칙 일부개정(보고)
제7차	2017.1.25 (황교안 총리)	· 제5차 원자력진흥종합계획(의결)
제8차	2019.11.18 (이낙연 총리)	· 미래 방사선 산업장출 전략(의결) · 미래선도 원자력 기술역량 확보방안(의결) · 원자력이용개발전문위원회 운영세칙 일부개정(의결)