



원자력 선진 5위권 진입을 향하여

- 제2차 원자력진흥종합계획의 수립과 시행 -

조 청 원

과학기술부 원자력국장

방 연 호

과학기술부 원자력정책과 사무관

원자력진흥종합계획 수립의 의의

정부는 지난 7월 12일 제251차 원자력위원회(위원장: 국무총리)의 심의·의결을 거쳐 「제2차 원자력진흥종합계획」을 국가 계획으로 확정하였다. 우리 나라는 국가 원자력 정책을 체계적이고 일관성 있게 추진하기 위해 원자력법에 의거 매 5년마다 「원자력진흥종합계획」을 수립하여 추진하고 있다.

원자력진흥종합계획은 국가 원자력 정책의 목표와 방향을 설정하고, 이를 효율적으로 달성하기 위한 부문별 과제와 추진 계획 및 자원 조달 방안 등을 제시한다. 원자력진흥종합계획에 따라 과학기술부·산업자원부·외교통상부·기획예산처 등 관련 부처는 소관 사항에 대해 부문별 시행 계획과 연도별 세부 사업 추진 계획을 수립·시행하거나 부처의 정책에 반영한다.

우리 나라가 현재 추진하고 있는 장기 원자력 정책은 1994년 7월에 개최된 제234차 원자력위원회에서 의결한 「2030년을 향한 원자력장기정책방향」에 기본을 두고 있다. 동 장기정책방향은 원자력을 평화적 목적으로 안전하게 이용하고 국가 경제·과학 기술 발전·인류 복지 향상에 기여하기 위함을 원자력 정책의 기본 목표로 정하였다.

「2030년을 향한 원자력장기정책방향」의 기초하에서 수립 추진되고 있는 「원자력진흥종합계획」은 그동안 우리 나라의 원자력 사업과 기술 개발을 성공적으로 추진하는 견인차 역할을 담당했다. 우리 나라의 주력 과학 기술로 성장한 원자력이 국가 경제 발전과 국민 복지 향상에 이바지하는 바탕을 마련한 마스터 플랜인 것이다.

2000년대를 맞이한 현시점에서 원자력을 국가 발전의 원동력으로

써 더욱 진흥·발전시켜 나가야 할 책무가 우리 앞에 놓여 있다. 우리 나라는 일찍이 1959년도에 제3의 불인 원자력을 국가 사업으로 도입한 이래 지속적으로 발전시켜 온 결과, 세계적인 원자력 선진국 대열에 진입하고 있다. 21세기는 우리의 원자력 과학 기술이 세계를 무대로 진출할 시기이다. 앞으로 「원자력진흥종합계획」을 근간으로 우리의 원자력이 세계 원자력의 중심으로 발전되기를 기대한다.

제1차 원자력진흥종합계획의 성과

제1차 원자력진흥종합계획(1997~2001)은 한국원자력학회의 조사·연구와 정부 관련 부처간 협의를 거쳐 1997년 6월 제247차 원자력위원회에서 확정하였으며, 2001년까지의 계획과 2010년까지의 방향을 포함하고 있다.

제1차 계획 기간(1997~2001)의 성과를 분석한 결과, 원자력 개발·이용이 계획적으로 추진되고 있음이 확인되었다. 이는 원자력진흥종합계획이 정부 및 민간 여러 분야의 장기 계획과 긴밀하게 연계되어 추진되어 왔으며 중·장기적 계획 제시의 효과성을 보여주는 의미 있는 결과를 우리에게 주고 있다.

제1차 계획 기간 동안 5기의 신규 원전이 건설되었다. 연간 원자력 발전량은 1996년 73,924GWh(전력 생산 점유율 36%)에서 2000년 108,964GWh(점유율 40.9%)로 증대되었다. 특히 1998~99년 외환 위기 극복 과정에서 원자력 발전은 어려운 외화 여건하에서 안정적인 전력 공급을 위해 지속적인 전력 수요를 충족시켜 준 공로가 크다. 원전의 운용 면에서 호기당 평균 정지율이 연간 1회 이하(2000년 0.5회)로 유지되고 있고, 호기당 평균 중·저준위 방사성 폐기물 발생량이 236드럼에서 139드럼으로, 작업자 집단 방사선량은 1.1 맨·시버트(Man·Sv)에서 0.7 맨·시버트로 감소하였다.

정부는 원자력 안전의 제도 강화를 위해 「원자력안전위원회」 설치, 「주기적 안전성 평가 제도」 도입, 「방사선 안전 관리 통합 정보망」을 개발하는 등 지속적으로 안전 규제 체계를 개선·발전하였다.

원전 지역에 민간 환경 감시 기구

가 설치되었고, 인터넷을 통한 고장·사고 정보 공개 시스템이 구축되는 등 국민의 참여와 정보 공유의 장이 증진되었다.

원자로 및 핵비확산성 핵연료 주기 기술 개발이 체계적으로 추진되었다. 기존 원전에 비해 안전성과 경제성을 개선한 신형 경수로 APR-1400(차세대 원전) 개발 사업이 2010년 상업 운전 목표로 개발되고 있다. 해수 담수화용 중소형 원자로(SMART, System-integrated Modular Advanced Reactor)의 기본 설계가 진행 중이다. 핵연료 개발은 중수로형 개량 핵연료(CANFLEX, CANDU Flexible Fuel)가 개발되었고, 표준 원전용 개량 핵연료 설계·제작 기술이 확보되었으며, 경·중수로 연계 핵연료(DUPIC, Direct use of spent PWR fuel in CANDU Reactor) 요소 기술이 개발되었다. 방사성 동위원소 의약품 부문에서는 피부암·간암 치료용 동위원소가 개발·상용화되는 연구 성과를 이룩하였다.

방사성 동위원소 이용 기관은 1995년 1,064개소에서 2000년 1,692개소로 증가하였다. 하나로(연구용 원자로)와 싸이클로트론을 이용한 방사성 동위원소 생산 기반을 구축하였으며, 미국핵의학회에 우리 나라가 발표한 논문 수가 세계 4위를 차지하는 등 핵의학 분야 이

용 기술이 세계적 수준에 접근하는 등 비발전 분야 진흥의 기반이 구축되고 있다.

중국·미국 등 22개국에 2억 3백만불 상당의 설비(증기발생기 등 원전 주요 설비 포함)와 기술 용역을 수출하였다. 한국 표준형 원전의 설계·건설 능력이 확보되어 북한에 경수로 공급 계약을 체결하는 등 원자력 수출 기반이 구축되었다.

제1차 계획의 성과를 종합적으로 분석한 바, 앞으로의 과제로서 지속적인 원자력 이용을 위한 국민 이해 기반의 확충, 안전성·경제성의 지속적 향상, 연구 개발 파급 효과의 제고 및 방사선 및 방사성 동위원소 이용 분야의 균형 발전 등이 요청되었다.

국내의 원자력 환경의 변화

원전의 지속적 건설과 안전하고 경제적인 운영으로 국내 원자력 산업은 지속적으로 발전하고 있으며, 1997년을 기점으로 핵심 기술 자립 및 원자력 과학 기술력의 강화와 수출 산업화를 지향하고 있다.

한편 전력 산업 구조 개편으로 원전 사업 환경이 변화함에 따라 타발전원에 대한 경쟁력 제고가 필요하게 되었고, 원전 관련 산업의 대외 개방에 대비하여 원전 설계·건설 핵심 기술의 확보가 요구되고 있다.

전세계적으로도 전력 산업의 경



쟁 체제 도입과 민영화에 따라 가동 중 원전의 성능 향상 및 효율적 이용 노력이 강화되고 있으며, 원자력 선진국은 산업 체제를 조정하고, 신행 원자로 개발을 통해 향후 미래에 대비하고 있다.

미국을 중심으로 우리 나라를 포함한 8개국이 제4세대 원전 개발을 위한 국제포럼(GIF, Generation-4 Nuclear Power System International Forum)을 구성하여 추진하고 있고, 국제 원자력 기구(IAEA)를 중심으로 혁신형 원자로 및 핵주기 기술 개발을 위한 국제 공동 프로그램(INPRO, International Atomic Energy Agency)을 추진중에 있다.

1980년대 이후 원자력 사업이 정체되었던 미국 정부가 2001년 5월 발표한 「국가 신에너지 정책」에서 신규 원전 건설을 포함하는 원자력 발전의 확대 정책을 표명한 바 있다.

제2차 원자력진흥종합계획의 목표와 방향

제2차 원자력진흥종합계획에서 확정된 국가 원자력 정책의 기본 목표와 추진 방향은 다음과 같다.

1. 기본 목표

- 국민과 함께 하는 원자력의 위상 정립
- 주력 에너지원으로서 안정적인

에너지 공급에 기여

- 원자력 핵심 기술을 개발하여 원자력 산업의 국제 경쟁력 강화
- 원자력의 농·공·의학적 이용을 확대하여 국민 복지 향상을 위하여
- 원자력 기초 연구를 활성화하여 창조적 과학 기술 발전 선도

2. 추진 방향

- 민주와 공개의 원칙하에 국민의 알 권리와 지역 주민의 권익을 존중하면서 원자력 이용·개발 추진
- 원자력 이용·개발에 철저한 안전성 확보가 최우선 전제임을 인식하고 안전성 향상을 위한 노력 강화
- 방사성 및 동위원소 이용 확대와 산업 육성을 통해 국민 삶의 질 향상
- 산·학·연 기술 협력 체계와 효율적인 산업 체제를 구축하여 원자력 수출 산업화 추진
- 방사성 폐기물의 안전 관리를 위한 관리 시설 확보
- 원자력 기술 개발은 선택과 집중 원칙하에 일관성 있게 추진

제2차 원자력진흥종합계획의 주요 내용

제2차 원자력진흥계획은 다음의 4가지 큰 정책 방향성을 설정하고 있다.

첫째, 원전의 안전하고 경제적인 건설·운영으로 안정적인 에너지

공급 체계를 확보하고, 국제 경쟁력이 있는 원자력 과학 기술과 관련 산업을 체계적으로 육성하여 수출 산업화한다.

둘째, 원자력 발전과 방사선 및 방사성 동위원소 이용 분야의 균형 있는 정책을 추진한다.

셋째, 평화적 목적의 핵비확산성 핵연료 주기 기술을 원자로 개발과 연계하여 지속적으로 추진한다.

넷째, 원자력 연구 개발을 지속적으로 추진하며 안정적 재원 확보를 도모하고, 이를 위해 원자력 연구 개발기금의 효율적 활용과 정부 원자력 연구 개발 예산의 점진적 확대를 추진한다.

원자력 이용 확대와 산업 발전, 국민과 함께 하는 원자력, 원자력 진흥을 위한 기반 확충을 위해 다음과 같은 추진 방향이 도출되었다.

2006년까지 현재 건설중인 4기, 2015년까지 신규 8기의 원전을 완공하여 국내 전력 생산의 40% 수준을 담당하며, 현재 개발중인 신행 경수로-1400은 2010년부터 상업 운전에 들어갈 수 있도록 개발한다.

해수 담수화용 중소형 원자로를 개발하여 IAEA와의 협력을 통해 동남아 및 북아프리카 지역 국가와의 기술 협력을 추진한다.

안전성·경제성·신뢰성 및 핵비확산성이 획기적으로 향상된 혁신 개념의 제4대 원자로 개발을 위한 국제 공동 사업에 참여, 개발해 나

간다. 그리고 핵연료 기술을 선진화하고 관련 부품의 국산화를 추진할 계획이다. 원자력 기술 개발을 지속적으로 추진하여 2006년 세계 5위권, 2015년 세계 3위권의 원자력 과학 기술 선진국으로 진입할 목표를 세웠으며, 원자력 설비 및 기술의 수출을 지속적으로 확대하고, 장기적으로는 플랜트 단위의 수출을 추진할 계획이다.

방사성 동위원소 이용 기관의 수가 2010년경에는 현재 1,692개에서 5,000개 수준으로 증대될 전망이다. 방사선 및 방사성 동위원소 이용을 확대하고, 관련 산업을 국가 중점 육성 산업으로 정하여, 발전 대비 비발전 비중을 현재의 매출액 대비 1:9에서 2010년경에는 3:7 수준으로 높일 계획이다. 이를 구체적으로 추진하기 위해 금년 10월까지 「제2차 방사선 및 방사성동위원소 이용진흥종합계획」을 수립하고 있다. 동 계획에서 방사성 동위원소의 안정적 생산 기반 구축 및 유통 체계 확립을 통한 국산화율 제고 방안을 제시하고, 아울러 의료 분야뿐만 아니라 공업·농업·식품·환경·생명공학 분야의 이용을 확대하기 위해 육성 시책을 포함하며, 방사선 제척기 및 의료 장비의 국산화 추진 방안도 마련할 방침이다.

현재 국민적인 관심사인 중·저준위 방사성 폐기물 관리 시설은 부지를 확보하여 2008년까지 건설하

고, 사용후 핵연료 중간 저장 시설은 2016년까지 건설을 완료할 계획이다.

원자력 안전의 확보 측면에서는 주기적 안전성 평가를 내실 있게 추진하고, 원자력발전소 예방 정비를 강화하며, 원자력 안전 연구를 확대하고, 방사선 방호 인프라를 구축하며 원자력 방재 및 비상 대응 체계를 확립할 예정이다. 국민 이해 기반 확충을 위해 민간 환경 감시 기구의 설치·운영을 지원하고, 원자력 정책 수립 및 안전 감시 활동에 국민의 참여를 확대하며, 발전소 주변 지역 지원 제도를 개선해 나갈 것이다.

그리고 「원자력 인력 수급 계획」을 정기적으로 수립하여 추진하며, 교육의 내실화, 체계적인 자격 관리, 근무 환경 개선 등을 통해 최상의 전문 인력의 확보 노력을 경주할 것이다. 아울러 개도국에 대한 지원 협력 강화 등 국제 협력 기반을 확충할 계획이다.

원자력 선진 5위권 진입을 향하여

우리 나라는 연구 개발 규모, 원자력 기술 수준, 원자력 발전 역량 등을 종합하여 볼 때, 현재 세계 7~8위 수준으로 평가된다.

세계적으로 원자력 과학 기술 개발과 원전 건설·운영의 선도적인 국가가 한국·프랑스·일본 등임을

감안할 때 향후 10년은 우리 나라가 선진 5위권에 진입할 수 있는 기회의 시기이다. 원자력 선진 5위권으로 진입하기 위해서는 중·장기적 국가 전략을 수립하고, 체계적으로 추진하는 것이 매우 중요하다.

아울러 국내적으로는 전력 산업 구조 개편과 관련 산업의 민영화, 국외적으로는 미국의 「국가 신에너지 정책」 추진 등 환경 변화에 효과적인 대응이 필요한 시점이다.

이러한 중요한 시기에 원자력 선진 5위권 도입의 발판을 마련하고, 국내의 환경 변화에 대한 대응 방안을 제시한 제2차 원자력진흥종합계획은 더욱 중요한 의미를 갖는다.

제2차 계획 시안 작성을 위해 수고하신 강창순 전 한국원자력학회 회장님, 장순홍 교수님과 150여명의 산·학·연 전문가 여러분께 깊은 감사를 드리며, 이외에도 많은 의견을 보내주신 일본 원자력위원회 후지이에 위원장님 등 국외 전문가 여러분께도 감사를 드립니다.

앞으로의 제2차 원자력진흥종합계획이 추진되어 가는 과정은 우리나라 모든 역량의 결집 과정임은 물론이며, 세계와 함께 손잡고 만들어 갈 우리와 세계의 원자력 사업이다.

본 계획을 통하여 우리의 원자력이 선진 5위권에 진입하고 이를 통해 우리 나라가 세계 평화와 인류 발전에 공헌하는 계기가 되기를 기대한다. ☞