



본 '기획'은 미국원자력학회와 유럽원자력학회의 2000년도 공동 학술 대회에 맞춰 <Nuclear News>가 세계 원자력계의 중추적 지도자들의 기고를 모아 「21세기의 원자력 발전 전망」이라는 주제로 엮은 특집(2000.11) 중 3편을 추려 번역·편집한 것이다. (편집자)

21세기 원자력 기술 혁신의 필요성

The need for innovation for nuclear power in the 21st century

Mohamed ElBaradei

국제원자력기구(IAEA) 사무총장

현

재 원자력은 전세계 에너지
지원의 1/6을 차지하고 있
다.

원자력은 환경 오염을 유발하지 않으며 특히 온실 가스를 전혀 배출하지 않는다. 사회 경제적인 발전을 지속하기 위한 에너지 수요는 21세기에 급격하게 증가할 것으로 예상되며 환경 보호의 중요성 역시 크게 부각될 것이다.

그러나 원자력의 역할은 경제적·기술적, 그리고 정치적인 문제들로 인해서 불확실한 상태로 남아 있다.

이러한 시점에서, 원자력과 관련된 혁신 기술의 개발은 잠재적으로 중요한 에너지 옵션에 대한 해결책을 제공할 수 있을지도 모른다. IAEA는 이러한 기술 개발을 위한 국제적 노력을 조정하는 중요한 역할을 수행할 것이다.

개요

현재 약 20억명에 이르는 사람들이 전기의 혜택을 누리지 못하고 있으며 이 문제는 세계 인구가 계속해서 증가하고 있는 추세에 따라 심화될 것으로 예상된다.

세계에너지협회(WEC: World Energy Council)의 전망에 따르면 비록 화력 및 수력 발전에 의한 에너지 생산이 2020년까지는 주류를 이루겠지만, 전세계의 장기적인 에너지 수요를 만족시킬 수는 없을 것이다. WEC는 결과적으로 미래의 에너지 수요 증대에 대비하여 원자력의 역할이 확립되어야 한다는 결론을 내렸다.

최근 30여년간 원자력은 전력 생산의 중요한 역할을 수행해왔으며, 전세계 20여개국에서 대기 오염을 감소시키고, 안정적 에너지 공급을

보장하면서 지속적으로 상당량의 에너지 생산을 담당하며 성장해왔다.

비록 처음부터 의도된 것은 아니었지만, 원자력은 온실 가스(GHG: Greenhouse Gas) 배출량 감소에도 큰 몫을 담당하고 있다. 온실 가스 배출 감소와 관련한 원자력의 역할은 계속해서 증가하고 있다.

2000년 상반기에, 「기후 변화와 관련한 국가간 패널(IPCC); 세계기상기구(WMO)와 미국 정부의 환경 프로그램에 의해 1988년 설립됨」은 2100년까지의 온실가스 배출 시나리오에 대한 특별 보고서(SRES: Special Report on Emissions Scenarios)를 승인하였다.

SRES는 전력 수요 및 공급 예측과 함께 기후 변화 대응 정책 및 방법에 영향을 미치는 온실 가스 배출에 대한 예측을 제공하고 있다.

단 이 시나리오들은 화석 연료 사



용에 영향을 미칠 수 있는 기후 보호와 관련된 정책들은 고의적으로 포함시키지 않았다.

그러나 이러한 정책 없이도 SRES의 시나리오들은 2020년 이후 원자력에 대한 수요가 크게 증가할 것으로 예측하고 있다.

결국 미래의 기술 발전에 있어서 원자력은 지역 난방, 산업용 프로세스에 필요한 열 공급, 수소를 이용한 화학 연료 개발, 바닷물의 담수화, 그리고 수상 운송 서비스 등 전력 이외의 것을 생산해 낼 수 있다.

지속적인 연료 전지 기술, 수소 액화 기술, 그리고 저장 기술 개발에 따라 저렴한 가격의 수소를 이용한 운송 시스템과 다양해진 에너지 응용에 대한 요구는 빠르게 증가하고 있다.

원자력을 이용한 수소 생산은 온실 가스를 거의 배출하지 않으면서 화학 전지 공급원으로 수소를 사용하는 것을 가능하게 한다.

바닷물의 담수화 역시 깨끗한 물 공급이 점차 중요한 국제적인 관심사로 부상함에 따라 그 가치를 높여가고 있다.

원자력의 밝은 미래를 약속하는 장기적인 전망이 존재하는 반면, 단기적인 예측은 큰 차이를 보이고 있다.

OECD의 국제에너지사무국(IEA)은 2020년 이전에는 전세계에서 원자력이 차지하는 비중이 증

가하지 않을 것으로 전망하고 있으며, IAEA의 자체 예상안도 비슷한 결과를 보이고 있다.

현재 원자력을 이용한 전력 생산 비율이 증가하는 것은 개발 도상국과 경제적으로 변화를 겪고 있는 국가에서 신규 원전을 건설하고 있기 때문이며, 선진국에서 폐쇄된 원전들이 모두 비원자력원으로 대체되고 있다는 것은 주목할만한 점이다.

이는 주로 높은 신규 원전 건설 비용과 원전 안전성 및 방사성 폐기물 관리에 대한 일반인들과 정책 입안자들의 우려 때문이지만, 부분적으로는 원자력 기술이 제공할 수 있는 것과 현재의 전력 시장이 요구하는 것 사이에 괴리가 존재하기 때문이다.

그러므로 현재 운영 중인 설비의 지속적인 성능 개선에도 불구하고, 원자력 산업의 확대는 정치적·경제적 그리고 기술적인 문제들과 직면하고 있다.

더욱 더 자율화되고 있는 에너지 시장에서 원자력의 경제성 문제가 해결된다면 비록 기술적·정치적 문제는 크게 영향을 끼치지 않겠지만, 정치·경제·기술적 문제들 중 그 어느 하나도 현재로서는 넘기 어려운 장벽들이다.

기술·규제·관리·마케팅, 그리고 위험도 관리의 혁신적인 발전은 이러한 모든 문제점들을 해결하고 원전의 수익성 있는 상업적 이용을

위한 장애물들을 제거하는 데 필수적으로 요구될 것이다.

IPCC의 SRES에 소개된 장기 미래 전망은 현재 사업자들과 정부의 정책 입안자들의 견해를 뛰어넘는 것이다.

그러므로 21세기를 위한 지속 가능한 에너지(Sustainable Energy)로서 원자력을 선택하기 위해서는 현재의 상대적인 원자력산업의 침체와 잠재적으로 희망적인 미래 전망 사이의 차이를 해소하기 위한 단기적인 노력이 선행되어야 한다. 한편 기술 혁신을 위해서는 단기간의 노력만으로는 부족하다.

대부분의 원자력 분야의 연구·개발 및 실현(實演)[RD&D: Research, Development & Demonstration]에 충분한 재정적인 지원을 하고 있는 OECD 국가들에서조차도 원자력은 정치적으로는 지원을 받지 못하고 있다.

역으로 개발 도상국 및 경제적으로 변화를 겪고 있는 국가들은 원자력 발전에 큰 관심을 보이고는 있지만 충분한 RD&D 자금을 지원하지 못하고 있다.

장기적인 관점에서 지속 가능한 에너지로서 원자력의 생산 용량 증대 요구는 현재의 이러한 과도기적 혼란 상황을 벗어나게 되면 곧 제기될 것이다.

원자력은 각각 서로 다른 안전성 및 폐기물 특성을 가진 여러 에너지

공급원 중 하나로서 객관적으로 조망되어야 한다.

이러한 안전성 및 폐기물 특성을 고려하여 각 에너지원별 경제적 비용이 결정된다.

객관적인 검토를 위해서는 경제적 비용, 안전성, 폐기물 처리 및 핵 비확산 등의 문제를 해결하기 위한 노력이 병행되어야 한다.

그러나 만일 이러한 문제점들이 해결되지 못하고 여전히 원자력이 화력 발전과 재생 에너지 등과 같이 동등한 에너지원으로 폭넓게 인식되지 못한다면, 지속 가능한 에너지로서의 원자력의 기여는 실현되기 어려울 것이다.

여기에서 가장 강조하고 싶은 것은 원자력의 효과적인 개발 및 이용에 있어서 IAEA의 역할과 핵연료 주기 및 원전의 기술 혁신 요구에 관한 것이다.

기술 개발

기술 혁신은 문제 해결에 있어서 더욱 창의적이고, 열심히 노력하며 생산성 증대를 위해서 보다 효과적으로 노력할 때 가능하다.

바로 이것이 기술과 사회 발전의 기초이며 상업적으로 생존 능력이 있는 모든 기술의 가장 필수적인 요소이다.

원자력 산업에 있어서 혁신은 다음 세 가지 단계를 거쳐 실현될 수

있다.

① 정비·운영, 그리고 현재 운영중인 모든 설비로부터 얻어진 여러 경험들을 통한 개선

② 현재 운전중인 상업용 원자로 설계 기술의 지속적인 발전

③ 현재 운전중인 상업용 원자로의 설계 기술을 기반으로 출발한 설계, 운영 측면의 새로운 진보된 변화

처음 두 단계에서 기술 개발은 'Learning by doing' 원칙을 기초로 한다.

처음 단계에서 운영 절차·엔지니어링 지원·전략적 경영·핵연료 공급, 그리고 사용후 연료 처리에 있어서의 변화는 비용 절감·안전성 향상, 그리고 이용률 증가 등으로 나타날 수 있다. 이러한 진보는 매우 중요한 것이다. 1990년대에는 이용률을 향상시켜서 원자력 생산 용량을 28GWe 증가시켰다.

원자로 설계 기술의 발전 증가를 뜻하는 두 번째 단계에서는 유사한 진보가 '투자'에서 비롯된다.

이 단계에서 새로운 제품에 대한 각각의 투자는 이전 투자 결과 얻어진 교훈을 기반으로 획득한 진보를 구체화시키는 효과가 있다.

그러므로 새로운 원전은 기술적으로나 경제적으로 이전 설계 모델의 원전보다 좋은 성능을 가질 것으로 기대된다. 이는 다른 어느 산업과 마찬가지로 원자력산업도 경험

에 의해 교훈을 습득할 수 있기 때문이다.

그러나 이러한 'Learning by doing'에도 한계는 있다.

첫째, 신규 원전 건설이 거의 진행되지 않고 있는 상황에서 'Learning Process'의 속도는 느릴 수밖에 없다.

둘째, 점진적인 기술 진보는 그 자신의 발전사에 의해 속박을 당한다. 그 기술이 얼마나 장래성이 있는지에 상관없이 새로운 대체 기술을 서둘러서 밝히려고 하지는 않을 것이며, 시장 상황 및 경쟁 기술의 급격한 변화에 바로 적응시키기에 충분하지 않을 것이다.

이러한 이유들 때문에 'Learning by doing'은 세 번째 단계의 혁신을 통해서 완성되어야 한다.

원자력은 모든 단계에서 발전을 거듭해야 한다. 그러나 변화하는 전력 시장, 원자력의 경쟁력 변화, 그리고 비전력 에너지에 대한 수요 변동 등의 관점에서 현재 원자력이 처한 상황을 고려할 때, 세 번째 단계의 혁신은 그 어느 때보다 중요하다.

연구 개발 과제

진행중인 원자력 RD&D는 이미 원자력 첫 반세기 동안의 연구·개발·설계·건설·운영, 그리고 원자력 관련 기술의 진보로부터 얻어



진 경험 및 기술들을 충분하게 이용해야 한다.

이는 지식의 연속성과 기술 혁신 연구 모두를 동시에 요구하는 이중 작업이다.

1. 경제성

점차 규제가 완화되어 가고 있는 신형 전력 시장에서, 총전력 생산 가격의 경쟁력은 시장 침투에 있어서 필수적인 조건이다.

만일 원자력이 규제 당국과 투자자들을 만족시키면서 경쟁력 있는 가격으로 전기를 생산하지 못한다면 그 미래는 그다지 밝지 못할 것이다.

원자력이 항상 고도의 자본 집중형 기술을 필요로 하는 것은 아니다. 원자력 발전을 시작한 초기에는 자본 비용이 총비용에서 차지하는 비율이 지금처럼 높지는 않았다.

그러나 건설 공기 및 인허가 과정이 길어지고 계속해서 어려워지는 규제 요구 사항들을 만족시키기 위한 비용이 늘어나면서 자본 비용은 크게 증가해 왔다. 원자로 설계 혁신을 통해서 자본 비용을 감소시킬 수 있을 것이다.

원전에서 생산되는 서비스를 시장의 요구와 맞추는 일 역시 기술 혁신이 그 전망을 밝게 할 수 있는 또 다른 원자력의 상업적 영역이다.

전력 계통의 요구에 맞추어 전력을 생산하고 내부 및 외부의 복합된

자금 지원 능력에 투자 조건을 맞추는 것 또한 중요한 일이다. 원전 크기에 대한 탄력성을 증가시킨다면 이러한 모든 고려 사항을 조정하는데 도움이 될 것이다.

그러므로 소형 및 중형 원자로와 관련한 RD&D는 기술 혁신에 있어서 중요한 역할을 차지할 것으로 예상된다.

2. 안전성

1986년의 체르노빌 사고는 원자력의 안전성 문제에 대한 급격한 관심을 불러 일으켰다.

비록 체르노빌 사고는 하나의 예외적인 상황에 불과하지만, 우리는 사고를 통해 많은 교훈을 얻었으며, 특히 원전 운영에 있어서 사람의 역할을 더욱 잘 이해하는 것이 결정적으로 중요하다는 것을 알게 되었다.

비록 아직도 현재의 기준을 충족시키고 있지 못한 시설의 성능을 개선시켜야 하는 등 해야 할 일이 많이 남아있기는 하지만, 원자력 산업계는 이러한 교훈들을 가지고 원전의 성능 지수 및 안전성을 향상시키기 위한 노력을 계속해오고 있다.

미래의 원자력의 실질적인 역할 증대에 기여할 기술 혁신을 이룰 원자로는 이러한 현재의 경향을 지속적으로 반영해야만 한다.

설계 및 운영의 단순화, 그리고 특히 수동 안전성 특징에 대한 신뢰 증가는 이미 개발된 기술 혁신 방법

이다. 규제의 간소화 역시 기술 혁신과 함께 병행되어야 한다.

이러한 관점에서 INSAG (International Nuclear Safety Advisory Group ; IAEA 사무총장에게 원자력의 안전성 등과 관련한 자문 제공) 12 보고서(1999년에 발간된 Basic Principles for NPP)는 과정보다는 결과(사고 발생 시 소외 방사선 방출 방지)에 중점을 맞추어 단순화된 안전성 요구 조건들을 제시하고 있다.

궁극적인 목적은 상세하게 설명된 대피 계획, 비상 설비, 그리고 주기적인 비상 사태 대비 훈련 등에 대한 필요성을 제거할 수 있을 정도의 수준까지 발전소 안전성을 확보하는 것이다.

3. 사회 기반 구조의 적합성

미래의 전력 수요 증가는 대부분 개발 도상국에서 발생할 것으로 예상된다. 원전과 핵연료 산업을 위해서 요구되는 사회 기반 구조(Infrastructure)에 대한 투자는 실질적으로 총비용에 추가되어 경제성을 떨어뜨리는 결과를 가져오므로 원전 설계 기술의 혁신은 사회 기반 구조의 변경을 최소화할 수 있는 방향으로 나아가야 한다.

발전 용량 증가는 생산된 전기가 연결될 송전망의 현재 용량과 비교하여 비교적 적은 양이어야 한다.

이는 증가하고 있는 전기 수요에

잘 대응하고 발전소가 갑작스럽게 정지되었을 경우 송전망을 불안정하게 하지 않으면서 다른 발전소에 미치는 영향을 최소화할 것이다.

발전소는 주파수 및 전압 조절이 가능한 지역 송전망 환경 안에서 안전하게 운영되어야 한다.

원전 운영·정비, 그리고 엔지니어링 지원에 필요한 적절한 수준의 교육·훈련·기술을 갖춘 필요한 인력이 적절한 비용으로 해당 지역 내에서 공급될 수 있어야 한다.

현장 안전성 검토 및 발전소 건설 및 운영을 위한 인허가 요구 조건들도 역시 적절한 비용으로 실시될 수 있어야 한다.

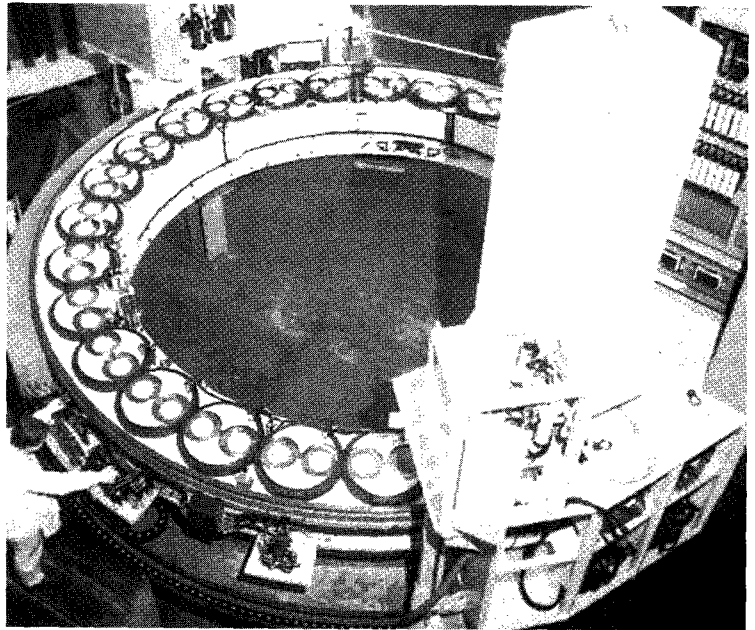
발전소 운영의 피동형 시스템을 강조하는 혁신적인 원자로 설계는 개발 도상국에서 잘 적용될 수 있을 것이다.

방사성 폐기물을 최소화하기 위한 기술 혁신 역시 자국의 원자력 규모로는 대규모의 방사성 폐기물 관리 산업을 육성하기 어려운 개발 도상국에서 효과적으로 사용될 것이다.

이러한 경우, 고준위 방사성 폐기물의 부피 축소는 여러 국가들이 방사성 폐기물 관리와 관련된 기술을 공유하면서 협력하는 것이 가능하도록 할 것이다.

4. 핵비확산

원자력 발전, 핵연료 주기 및 관



진행중인 원자력 RD&D는 이미 원자력 첫 반세기 동안의 연구·개발·설계·건설·운영, 그리고 원자력 관련 기술의 진보로부터 얻어진 경험 및 기술들을 충분히 이용해야 한다. 이는 지식의 연속성과 기술 혁신 연구 모두를 동시에 요구하는 이중 작업이다.

련 산업 시설이 여러 나라에서 증가함에 따라 핵물질 확산을 방지하기 위한 보호 장치에 대한 요구가 증가하고 있다.

작은 규모로 원자력 산업을 분산시키는 것은 이러한 요구를 심화시킬 수 있다.

핵물질의 잘못된 사용 및 핵물질의 변환 방지는 정치적이고 동시에 기술적인 대책을 필요로 한다.

핵물질의 안전성을 만족할만한 수준으로 확보하기 위한 노력을 단순화시키고 감소시키는 것과 안전장치 제도의 효율성을 증가시키는 것은 연료 주기 및 발전소 설계의 기술 혁신을 통해서 가능하다.

핵연료 산업에서의 기술 혁신은 원자로 핵연료(연료 성형 및 핵연료

집합체 기술을 통해서) 및 사용후 연료(핵분열성 물질을 핵분열 부산물로부터 분리하는 것을 매우 어렵도록 만들)의 수동 제어에 대한 가능성을 제공한다. 의심할 여지없이 검출 장비 및 모니터링 기술의 혁신도 함께 이루어질 것이다.

5. 핵연료 주기 관리

원전에서 생산되는 방사성 폐기물의 부피는 다른 형태의 전력 생산 원으로부터 얻어지는 폐기물의 부피와 비교했을 때 비교적 작은 편이다.

그러나 고준위 방사성 폐기물은 매우 오랜 기간 동안 특별한 관리가 필요로 한다는 특징을 가지고 있다.

비록 과학자들과 엔지니어들 모



두 고준위 방사성 폐기물 혹은 사용 후 연료가 지질학적으로 안전한 곳에서 안전하게 처리될 수 있다는 데 동의하고는 있지만, 고준위 처리 시설의 부지 선정 문제는 건설을 추진하고 있는 거의 대부분의 나라에서 주요 정치적인 이슈로 떠오르고 있으며, 그러한 상업용 처리 시설 가운데 허가를 받은 곳은 한 곳도 없다.

현재 상업용 원전에서 생산되는 대부분의 고준위 방사성 폐기물은 원전 내에 저장되거나 임시 저장고로 이송되어 저장되고 있다.

단 한 개의 영구 폐기물 처분 시설도 아직 RD&D의 세 단계 중 실증(Demonstration) 단계에 이르지 못했다는 것은 정치적인 우려를 가중시켰을 뿐만 아니라 효과적인 변화를 달성하기 위한 연구 개발(RD&D)의 중요성을 강조하고 있다.

현재 심층 처분 방식에 대해서 연구를 진행하고 있는 나라에서 방사성 폐기물 처리 시설의 최종 인허가와 사업 개시는 설득력 있는 주장 및 논거를 제시해야만 가능할 것이다.

현재 발전소 내 및 임시 저장고에 처리를 위해서 저장되어 있는 방사성 폐기물의 양을 줄이기 위해서, 여러 국가들이 분리 및 변환(S&T: Separation & Transmutation) 기술을 개발하고 있는 중이다.

S&T 기술은 가속기·미입계 원자로, 혹은 특별하게 설계된 연소 원자로에서 초(超)우라늄 및 장수명 핵분열 생성물을 연소시키고 고준위 방사성 폐기물의 부피를 감소시킨다.

S&T 기술 및 기타 연료 주기 개념의 혁신적인 변화는, 만일 이러한 기술들이 방사성 폐기물의 부피 및 유독성을 감소시키고 안전성을 향상시키면서 연료 주기의 가격 경쟁력을 확보할 수 있다면, 정치적인 이해 관계를 완화시키는 데 도움이 될 수 있을 것이다.

폐기물 관리에 대한 새로운 제도적인 접근 방식 또한 미래의 발전을 위해서 중요하다.

원전 사업자들은 혁신적인 상업적 위험도 분석 방법과 장기적인 방사성 폐기물 처리 의무와 관계된 위험도 및 생산 원가를 제어하기 위한 책임 경영 기술 개발을 시작하고 있는 중이다.

원자력 산업 규모가 매우 작거나 경제 기반이 취약한 나라들은 일반적으로 핵연료 제조 공정의 선행 핵주기(Front-end)·후행 핵주기(Back-end) 중 어느 것도 개발할 충분한 공급원을 보유하고 있지 못하다. 여기에는 방사성 폐기물 처리 시설도 포함된다.

이러한 경우 제도적인 혁신은 기술 혁신보다 더욱 중요하다. 제도적인 혁신은 연료 수입 및 사용후 연

료 반환 문제도 포함하며, 또한 우라늄 농축, 연료 성형 및 제조, 방사성 폐기물 관리, 그리고 처분 업무를 조금 더 폭넓은 의미에서 포함할 수 있다.

6. 성공적인 조화

지금까지 설명된 원자력이 경쟁력 및 생존 능력을 지켜가기 위해 극복해야 할 여러 과제(Challenges)들은 각각 개별적으로 분리시켜 해결될 수 있는 문제들은 아니다.

발전소 설계·운영·연료 주기 분야의 기술 혁신은 적절하고 전체적으로 통합된 해법을 통해서 신중하게 이루어져야 한다. 이 과정에서 여러 흥미 있는 균형이 설정되어야 한다.

예를 들면, 발전소 크기의 증가는 계획된 수준으로 발전 원가를 줄이기 위한 전통적인 접근법으로 사용되어 왔다. 반면, 발전소 크기의 감소는 개발 도상국의 작은 규모의 송전망에 더욱 적합할 수 있으며, 선진국과 같이 성숙한 전력 시장의 완만한 전력 수요 증가에 쉽게 적응할 수 있고, 또한 분산화되고 있는 전력 시장의 투자 요구에 적절히 대응할 수 있다.

혁신적인 연구 개발 현황

정부가 지원하는 민간 차원의 원자력 연구 활동은 일반적으로 침체

되어 왔으며 비록 대기업 수준의 연구는 지속되고 있지만, 신규 원전에 대한 잠재적인 가능성과 그에 따른 포괄적인 기술 혁신에 대한 동기는 그리 크지 않은 편이다. 이는 원자력계가 직면한 중대한 역설이다.

미래 원자력 산업 확장의 커다란 가능성은 기술 혁신과 투자를 필요로 한다. 그러나 이러한 기술 혁신과 투자에 대한 필요성으로 인해서 원자력은 가치를 잃게 된다.

만일 이러한 역설이 정책 입안자와 산업계 모두에 의해서 제기되어 해결되지 않는다면, 미래의 중요한 에너지로서의 원자력의 역할 정립은 성숙화 되기 어려울 것이다.

엔지니어링 · 경제성 · 안전성 · 폐기물 최소화 · 핵비확산, 그리고 자원 활용 성능 등을 향상시킨 여러 단계의 20~30개에 달하는 혁신적인 원자로 설계가 현재 존재하고 있다.

모든 설계는 가격 경쟁력을 강조하면서 수동 안전성 요소를 최대한 이용하고 있으며, 그 중 몇몇 원자로 설계는 원자력의 자원 활용 영역을 넓히기 위해서 우라늄 이외의 원료에 중심을 맞추어 연구를 진행하고 있고(Indian Advanced Heavy Water Reactor: AHWR), 러시아에서 개발 중인 핵비확산을 촉진시키기 위한 원자로도 있다.

몇몇 원자로 연구는 아직 초기 개념 설계 단계에 있는 것도 있다. 그

러나 이미 상당 부분 연구가 진행되어 세부 설계에 들어간 원자로도 있으며, 해당 원자로 연구 프로젝트의 후원자는 시제품 및 모형 제작을 준비하고 있다.

국제 협력

IAEA는 국제 협력 및 정보 교환을 위한 전세계적인 포럼을 준비하고 있다.

IAEA는 가장 최신의 정보와 Advanced Reactor 기술 개발 · 활용, 그리고 주요 개발 필요성에 대한 자료를 보유하고 있으며, 국가 규모의 조직으로 관리되고 있는 RD&D 자원을 모든 나라가 함께 이용할 수 있도록 범위를 넓히기 위해서 각 분야의 숙련된 전문가들을 동원하고 있다.

가스 냉각로(GCR: Gas-Cooled Reactor), 개량형 경수로(ALWR: Advanced Light Water Reactor), 그리고 중수로(HWR: Heavy Water Reactor) 기술 개발에 대한 「International Working Group」이 그 예이다.

IAEA는 단기간 내에 원자로 및 연료 주기의 혁신적인 기술 개발을 이루기 위한 각각의 T/F 팀을 구성할 예정이다.

이는 미국 주도의 「Generation IV International Forum」과 같은 현행의 이니셔티브를 완성하고, 미

국 정부가 확보하고 있는 원자로 안전성, 방사성 폐기물, 안전 보장 조치(Safeguard), 그리고 핵비확산 분야의 전문가들과 경제 전문가들을 충분히 활용하기 위한 것이다.

현재 다음과 같은 4개 분야의 T/F 팀이 논의중에 있다.

① 혁신적인 원자로 및 연료 주기에 대한 잠재적인 필요성을 더욱 잘 이해하기 위한 일반인들의 요구 사항 평가

② 예상되는 일반의 요구 사항들을 충족시킬 수 있는 원자로 및 연료 주기 기술 혁신의 특징 및 기술적 요소 검토

③ 원자로 및 연료 주기 프로젝트와 프로그램에 대한 폭넓은 정보 교환 프로세스 확인

④ 상호 협조적인 RD&D와 자원 공동 관리를 장려하기 위한 권고 제공

원자력은 기술적 발전을 거듭하여 왔으며 이러한 '전통'은 지속될 것이다.

IAEA는 개발 도상국 및 선진국을 모두 포함하여 정보 교환과 공동 연구를 위한 국제 활동의 조정을 목적으로 세계적인 규모의 포럼을 개최할 수 있으며, 또한 IAEA는 이미 기술 혁신 과정을 촉진시키기 위한 노력을 장려하는 데 중요한 역할을 담당하고 있다. ☞