



원자력 안전 규제의 현안과 방안

김 세 중

한국원자력안전기술원 원장



21세기와 원자력 환경

1. 환경 친화적 에너지의 요구

21세기에는 보다 많은 국가가 산업화를 추구할 것이며 이러한 과정에서 에너지에 대한 전세계적 소요는 지속적으로 증가할 것이다. 따라서 안정적이고 지속적인 에너지의 공급은 국가 발전, 나아가 인류 사회의 번영과 안정에 필수적 요인 중 하나이다.

우리는 20세기에 2차례의 오일 쇼크를 경험하면서 에너지가 산업 사회에 미치는 영향, 즉 이념이나 체제간의 갈등이 아닌 자원 확보의 문제가 국가의 생존권에 직결된다는 새로운 국제 질서를 깨달은 바 있다. 이미 세계는 안정적인 에너지원의 확보가 국가의 자주적 생존권과 직결되는 시대가 되었다.

따라서 에너지 해외 의존도가 97%를 상회하고 있는 자원 빈국인 우리 나라가 이러한 현실을 극복하고 21세기의 번영된 국가를 이룩하기 위해서는 에너지원의 다변화 정책과 에너지 이용 기술의 개발이 절대적으로 필요한 실정이다.

지금 세계는 지구의 환경을 지키기 위해 세계기후변화협약을 체결하고 교토 의정서에 서명하는 등 이산화탄소의 배출량을 2010년까지 1990년 수준으로 동결할 것을 결의하고 있다.

이제 화석 에너지원의 사용은 더

이상 확대될 수 없고, 대체 연료는 경제성과 현실성에 많은 문제를 내포하고 있는 현실에 비추어 우리가 선택할 수 있는 현실적인 청정 에너지는 원자력 에너지뿐이다.

2. 원자력을 둘러싼 국내외 환경

바야흐로 세계는 국제 규범화 시대에 돌입해 있다. 원자력계도 예외는 아니어서 원자력안전협약 이후 원자력 안전에 대한 국제 규범화가 확대되고 있다.

안전협약상 의무 사항의 이행 여부에 대한 주기적 점검이 이루어질 것이며, 금년 중으로 사용후 핵연료 및 방사성 폐기물 관리 안전협약도 발효될 전망이다.

원자력 발전 사업도 치열한 경쟁 체제로 변모하고 있다. 전력 시장의 규제 완화로 기존 전력 산업체의 독점 체제가 무너지고, 시장 진입과 퇴출이 쉬워지며 가격 경쟁도 심화되고 있다.

원자력 관련 제조 업체들의 제휴 및 합병으로 다국적 기업이 탄생하기에 이르렀으며 (BNFL - Westinghouse + ABB-CE, Framatome - B&W, Toshiba - Hitachi - GE 등), 전력 회사의 구조 조정과 민영화를 통한 경쟁력 강화는 세계적인 추세다.

우리 나라는 2015년까지 8기의 원전을 추가로 건설할 계획에 있으며, 차세대 원전 및 북한 경수로 사업의 진척, 그리고 방사성 동위원소 이용 기관(1,700여개)의 지속적 증가 등 원자력 이용이 지속적으로 확대되고 있으며 크게 다음과 같은 세 가지의 환경 변화에 직면하고 있다.

첫째는 지난해 말 개정된 원자력법에 가동중 원전의 주기적 안전성 평가, 표준 설계 인가 제도의 도입, 방사성 동위원소 생산 허가의 신설 등 안전 확보를 위한 제도적 장치가 보완된 것이며, 둘째는 한국전력이 원자력을 포함한 6개 발전 사업자로 분할한 후 점차 민영화하는 등의 전력 산업 구조 조정 작업이 진행되고 있다는 것이며, 셋째는 방사성 폐기물 관리 시설의 부지 선정을 위한 절차가 진행되고 있다는 점이다.

특히 금년 2월로 예정된 방사성 폐기물 관리 시설 부지 선정은 사회적 이목을 집중시키고 있다.

지난날 지역 주민의 의사를 제대로 반영하지 않고 진행하였던 안면도나, 부지 안전성에 대한 철저한



이제 우리의 원자력 기술은 자립 단계를 넘어서 국제적 수준에 도달해 있다. 세계화의 새로운 국제 규범 하에서 우리의 원자력산업이 국제 경쟁력을 갖기 위해서는 국내 원자력 사업의 안전성 확보에 대한 국제적인 신뢰가 전제되어야 하며, 또한 고도의 원자력 안전 기술과 철저한 안전 관리 체계의 운영을 통해 세계적 수준의 원자력 안전성을 확보하는 것만이 원자력이 국민과 세계로부터 신뢰를 받을 수 있는 길이다.

사전 조사가 미흡했던 굴업도와는 근본적으로 다른 접근 방법을 택하고 있다는 점에서 사업 실현의 가능성에 대해 더욱 많은 관심을 모으고 있다.

지방 자치 단체를 대상으로 한 공개 모집이라는 민주적 방법을 선택했다는 점과, 선정된 곳에 대한 사전·사후의 다각적인 부지 안전성 검토가 이루어진다는 점, 그리고 그 무엇보다도 주시해야 할 것은 원자력계의 노력과 국민 의식 수준의 향상에 따라 이 시설에 대한 무조건적인 거부 여론보다는 지역 개발을 위한다는 뚜렷한 목적 의식을 가지고 적극적으로 유치하고자 하는 주

민이 다수 존재하고 있다는 점은 매우 긍정적이라 하겠다.

원자력산업의 경쟁력 강화를 위한 국내외적인 환경 변화에 적절히 대응하고 원자력 안전에 대한 국민적 관심과 우려가 증가되고 있는 상황을 슬기롭게 극복하여 원자력이 국가 에너지 정책의 중추적 역할을 할 수 있도록 하기 위해서는 철저한 안전성 확보를 전제로 하는 원자력의 이용, 국제 규범의 합리적 이행, 안전 규제 수요의 지속적 증가에 대비하는 안전 규제의 효율화가 먼저 이루어져야만 한다.

21세기의 원자력 안전 규제

1. 안전 규제에 대한 새로운 패러다임

지금까지의 원자력 안전 규제 활동이 주로 전원 개발을 위한 원전 건설과 이에 따른 원자력 안전성 확보를 위한 규제였다면, 지난 20년 동안 이루어 두었던 정책 과제들이 새롭게 부각되는 21세기는 원자력 안전 규제의 현안과 당면 과제들이 현실화되는 새로운 도전의 시기가 될 것이다.

따라서 21세기의 원자력 안전 규제의 방향은 안전 규제의 새로운 안전 현안과 당면한 국내외적인 환경 변화에 대응하여 새로운 시각에서 제시되어야 한다.

즉 원전의 운전년수 증가와 노후화된 가동중 원전에 대하여 주기적 안전성 평가를 수행하여 안전성을 제고하고, 원자력 발전 사업의 경쟁력 강화를 위한 규제 완화 요구에 부합하는 합리적인 안전 규제 방향을 수립하며, 차세대 원자로 개발, 대북 경수로 지원 사업, 방사성 폐기물 처분과 사용후 핵연료 안전 관리 등 새로운 미래 규제 수요에 대비하여 사전에 규제 방향을 제시하고 적기에 활용될 수 있는 규제 체계를 구축해야만 한다.

또한 안전 규제 정보를 공개하여 투명성과 공정성을 확보하고 규제

의 신뢰성을 제고하여 사회 수용성을 개선하고, 원자력의 안전과 관련된 국제규범을 충실히 이행하는 동시에 지역간 원전 안전성 확보를 위하여 동북 아시아 국가간의 협력 체계를 강화해 나가는 것도 중요한 문제로 부각되고 있다.

2. 원자력 안전 규제의 방향

앞으로 세계는 지구 온난화 방지를 위한 화석 연료 사용의 제약과 화석연료의 제한성으로 원자력에너지 개발의 필요성이 부각되고, 가동중 원전의 수명이 다하게 되어 뚜렷한 대체 에너지가 없는 한 원자력 이용은 확대될 수밖에 없을 것으로 전망되고 있다.

원자력산업의 존재는 원자력 이용에 따른 안전성 확보가 우선하며, 공공의 안전과 환경 보전을 위하고 국제 사회에 대한 역할과 의무를 다하기 위하여 원자력 안전 규제는 필연적으로 존재해야만 한다.

그러나 원자력에 대한 환경 단체나 일반인의 인식은 급격히 개선되지는 않을 것이며, 원자력에 대한 사고 우려와 두려움에서 규제의 강화를 요구할 것이다. 또한 민주화에 따른 다양한 이해 집단의 목소리와 지자체의 참여 확대로 규제 결정 과정은 점점 더 어려워질 것이다.

한편으로, 원자력산업의 경쟁력 강화와 경제성 제고를 위하여 규제 완화 요구도 지속될 것이며, 가동중

원전의 주기적 안전성 평가 및 원전 수명 연장을 위한 운영 허가 갱신 등 안전 규제는 새로운 국면으로 도래할 것으로 전망된다.

따라서 원자력 안전 규제는 지속적인 안전성을 확보하고 국민과 국제 사회로부터 신뢰성을 구축하기 위해서는 다양한 이해 집단의 목소리를 수용하고 국제 협약 등의 의무를 충실히 이행해야 한다.

그러므로 향후 원자력 안전 규제는 원자력 안전 규제의 효율성과 효과성(Efficiency and Effectiveness)이 강조될 것이며, 이는 원자력의 안전성과 경제성을 향상시키고 국제 경쟁력을 높이려는 원자력 산업계의 노력과 함께 21세기 원자력 발전 방향의 주축을 이루게 될 것이다.

안전 규제의 현안과 방안

1. 원자력발전소의 안전성 확인

현재 가동되고 있는 16기의 원자력발전소에 대한 안전 규제는 정기 검사에서는 기기 및 계통의 성능 확인을 위한 현장 입회 검사를 강화해 나갈 것이며, 과거 운전 이력 및 규제 경험을 검사에 반영하기 위한 구체적인 노력을 기울일 것이다.

운영 변경 허가 사항에 대해서는 주요 안전성 개선 내용이 타원전에 그대로 적용될 수 있도록 유도할 것이며, 설계 변경 사항에 대한 철저

한 현장 점검을 실시할 예정이다.

가동중 원전에 대해 10년을 주기로 안전성을 평가하는 '주기적 안전성 평가' 제도가 도입되어 금년에는 고리 1호기에 대한 시범적 적용이 이루어지게 된다.

영광 5·6호기 등 신규 원전의 운영 허가 심사와 사용전 검사는 시설과 성능에 대한 주요 공정별 현장 입회 검사를 강화하고, 선행 호기의 안전 현안 및 연계 분야에 대한 심사가 강화되며, 품질 보증 검사는 검사 효율성 제고를 위하여 주기적 검사 방식에서 공정 중심의 검사 방식이 시행된다.

KEDO-북한간 경수로 공급 협정(Geneva Accord, 1995년 12월 체결)에 의해 한국 표준형 원전(울진 3·4호기 모델) 2기를 공급하게 될 대북 경수로 건설 사업은 현재 2008년 완공 예정으로 현재 함경남도 금호 지구 부지에 정지 공사가 진행중에 있다.

IAEA의 안전성 검토팀의 참여가 예정되어 있는 금년에는 국내 원자력 관계 법규에 따른 품질 보증 검사 및 사용전 검사가 이루어지게 되며, 북한 규제 요원 훈련도 구체화될 전망이다.

2. 방사선의 안전성 확인

매년 10% 이상씩 사용이 급증하고 있는 방사성 동위원소는 작년 올산 방사성 동위원소 오염 사고를 계

기로 불거진 안전성 논란에 대한 신뢰 회복이 급선무이다.

금년에는 방사선원의 안전성을 확보하기 위해 전수명 단계에서 방사선원의 추적 관리를 위한 통합 정보망을 구축(2001. 5)하고, 부도 업체 선원과 재활용 오염 고철 등 무적 선원에 대한 안전성 확보에 주력할 것이다.

RI 안전 규제에 대한 One-Stop 통합 정보망이 구축(2001. 5)되고, 사용자의 안전 관리 실적 평가에 따른 규제의 차등화와 위해도 기반 규제를 위한 제도가 개선되면 방사성 동위원소 등에 대한 한층 과학화된 안전 규제가 될 것이다.

환경 방사능 감시 기능도 확대되어 원자력 시설 주변 환경 방사능 분석자료의 국내외 교차 분석 등을 통한 신뢰성을 제고하고, 국내외 방사선 비상 사태의 조기 탐지 기능을 확대·유지하기 위해 현재 17개소의 환경 방사능 자동 감시망을 20개소로 확충하고, 방사능측정소 운영을 통한 환경 감시 및 관련 자료가 전산화된다.

원자력안전기술원 내에 건립되고 있는 방사능환경기술지원동이 금년에 완공되면 이곳에 국가방사선비상센터와 국내외 규제 요원의 훈련, 그리고 지진 감시 시설 및 실험실동이 입주하게 된다.

이와 때를 맞추어 방사선 사고시 원자력발전소의 상황을 신속 정확

하게 파악하고 방사선 영향과 피해 지역, 그리고 필요한 대응 조치 등의 예측을 위한 전산 시스템인 CARE 시스템(Computerized Technical Advisory System for the Radiological Emergency)이 가동 원전 전호기의 정보망을 연결시켜 이상 상황에 대한 자동 경보 시스템을 구축하게 될 것이다.

3. 국제 규범에 충실한 안전 규제

일찍부터 국제 협력 사업을 적극적으로 추진하며 범지구적 원자력 안전성(Global Safety) 확보 노력에 동참해 온 한국원자력안전기술원은 금년에 국제 협력 증진 및 정보 교류 활성화를 위해 호주(ARPANSA, 2001. 4)와 우크라이나(U-NRC, 2001. 6)와는 신규로 협력 협정을 체결하게 되고, 프랑스(IPSN, 2001. 5)와는 협정을 갱신하게 된다.

미국 등 원자력 선진국과의 규제 기술 정보 교환 회의의 정례화를 추진하는 한편, 동북아(중·일) 및 아·태 지역 원자력 후발국과의 협력 기반 조성에도 적극적으로 나서는 등 국제 원자력 안전을 위한 적극적인 역할을 시도하고 있다.

또한 국제 규범에도 충실하여 원자력 안전 협약을 성실히 이행하기 위해 주기적 안전성 평가 제도 도입 등 안전성 증진 계획의 이행 상황을 점검하고, 사용후 핵연료 및 방사성

폐기물 관리 안전 협약 발효에 대응하여 협약 의무 조항을 검토하여 국내 법규와 규제 체제에 반영할 것이다.

4. 안전 규제의 고도화

원자력 안전 규제 기술 개발은 목표 지향적 방법론을 도입하여 연구 결과의 규제 적용성 제고를 위한 연구 성과 인정 제도를 정착시키고, 원전 기기 노후화 및 디지털 I&C 등 안전 연구를 활성화하는 등 국내 고유 안전 현안 문제의 해결에 초점을 맞추게 된다.

지난해 연말 개정된 원자력법에 도입된 표준 설계 인가와 주기적 안전성 평가 등 신규 규제 제도를 현실화 할 '기준·지침의 장기 개발 계획'을 수립하고, 미래 규제 수요에 대비한 주기적 안전성 평가 상세 지침 등 규제 지침서를 조기에 개발해 원자력 사업자들의 안정적인 산업 활동을 도모하게 된다.

안전 규제 업무의 효율화를 도모하기 위해 개발중인 안전 규제 업무 표준 절차서 및 지침서와 안전 규제 품질 보증 절차서, 그리고 안전 규제 업무 전산 시스템이 구축되면 규제 업무 수행 체계가 표준화를 이루고 규제 품질도 향상될 것이다.

또한 작년도 표준형 원전에 이은 중수로의 사건에 대한 정량적 분석을 위한 원전 운전 분석 시스템이 가동되고 규제·운전 경험 반영 체

제가 운영되면 원전 사고 관리가 더욱 체계화 될 전망이다.

교육 훈련 분야에서는 체계적인 규제 요원을 양성하기 위해 규제 요원기본 교육 등의 자체 교육과 취약 기술 분야에 대한 체계적인 국외 훈련 계획 수립 규제 요원에 대한 전문 교육을 강화하고, 품질 보증 검사 자격보유자 확대 및 교육 훈련 이수점 제도를 도입하여 규제 요원 자격 제도를 조기 정착시킬 계획에 있다.

국민에게 신뢰받는 안전 규제

이제 우리의 원자력 기술은 자립 단계를 넘어서 국제적 수준에 도달해 있다. 세계화의 새로운 국제 규범하에서 우리의 원자력산업이 국제 경쟁력을 갖기 위해서는 국내 원자력 사업의 안전성 확보에 대한 국제적인 신뢰가 전제되어야 하며, 또한 고도의 원자력 안전 기술과 철저한 안전 관리 체계의 운영을 통해 세계적 수준의 원자력 안전성을 확보하는 것만이 원자력이 국민과 세계로부터 신뢰를 받을 수 있는 길이다.

객관적이고도 전문적이며 엄정한 원자력 안전 규제는 보다 높은 수준의 원자력 안전성을 확보해 주고, 이를 바탕으로 형성된 범국민적인 신뢰속에서 원자력산업은 올바르게 활성화될 수 있는 것이다.

오늘날 원자력계를 둘러싼 주변 여건은 엄청나게 빠른 속도로 변화하고 있다. 이러한 급변하는 세계화 시대에 우리 원자력 시설의 안전성을 국제적 수준으로 확보해야 국민들의 신뢰를 얻을 수 있고 국제 사회의 일원으로서 인정을 받을 수 있을 것이며, 이는 철저한 안전 규제가 시행되고 있을 때 가능한 것이다.

또 한가지, 원자력이 국민의 신뢰를 받기 위해서는 과학 기술적인 안전성 확보 외에 신속·정확하고 투명한 원전 안전 및 안전 규제 정보의 공개와 과학적 방법론을 도입한 홍보 전략을 수립하여 추진하는 일도 중요하다.

인터넷 등 다양하고도 새로운 매체를 이용해 환경 방사선량을 및 지진관련 정보를 실시간 제공해 주고, 규제 기술 정보 자료를 주기적으로 제공하며, 규제 정보에 대한 알기 쉬운 해설 자료의 제공 등 국민이 쉽게 접근해서 쉽게 이해할 수 있게 하기 위한 구체적인 노력들이 병행되어야 한다.

이렇게 함으로써 원자력은 국민적인 공감대 속에 경제적이고 안전한 국가 에너지원으로서 국가 경제 발전과 국민 복지 향상에 보다 기여할 수 있게 될 것이다. 