



# 세계화 시대의 원자력 안전 규제

은 영 수

한국원자력안전기술원 원장



## 머 리 말

정보 통신과 교통 수단의 발달로 인하여 세계는 너무나 좁아졌다. 실제 물리적으로 지구가 작아진 것은 아니지만 지역간 이동 시간의 단축과 정보 통신 수단의 발달은 전 지구를 동시 인식 생활권으로 만들었으며 실제 인간들이 인식하는 인지의 지구의 크기는 자꾸 작아지고 있다.

영국의 역사학자 토인비는 이미 20세기에 이러한 세계화의 시대에는 거리의 파괴(annihilation of distance)가 일어날 것이며 미국

하버드 대학교의 라이샤워 교수는 공간의 축소(shrinkage of space)가 우리 생활 속 깊이 스며들 것이라고 예언한 바 있다.

미국의 워싱턴 지역에서 일어난 연쇄 총격 사건은 뉴스를 통하여 영상 자료와 함께 거의 실시간으로 우리에게 전달됨으로써 이제 먼 곳의 일이 아니라 바로 우리 주변의 일로 인식된다.

이러한 현상은 더욱더 가속화되어 지구 한편에서 일어나는 어떤 사건도 다른 나라들에 큰 의미를 가지고 즉각적으로 영향을 미치게 되었으며 이것은 더욱 더 국가들, 단체들, 그리고 개인들을 상호의존적으로 만들어가고 있다.

이에 따라 한 나라의 국가적인 정책 결정도 다른 나라의 입장에 대한 고려 없이 내릴 수가 없도록 되었으며, 국가간에 더욱더 많은 협력과 교류가 이루어지고 있다.

이러한 세계화의 시대에 범지구적인 가치, 즉 세계의 평화, 지구

환경의 보존, 인간의 존엄과 생명 보호라는 가치를 지키기 위한 노력 역시 세계화 혹은 지구적인 관점에서 이루어져야 하게 되었다.

핵전쟁의 가능성을 줄이기 위한 국제적인 핵비확산조약이 그러하며 온실 가스에 의한 지구 온난화를 막기 위한 각국의 노력과 협력, 기후 변화협약 등이 그러한 활동의 일환인 것이다.

이러한 세계화·지구화의 시대에 원자력 시설의 안전성을 확보하기 위한 규제는 어떠한 양상을 띠며, 이것은 또 앞으로 어떻게 진행되어 나갈 것인가에 대하여 설명하고자 한다.

먼저 세계화의 의미, 원자력 안전 규제의 특성을 설명하고 현재 진행중인 원자력 안전 규제의 세계적 동향에 대하여 설명한 후 앞으로 더욱 활발하게 진행될 세계화 시대에 원자력 안전 규제가 어떤 모습으로 변화할 것인지에 대하여 살펴보고자 한다.

**세계화의 의미**

세계화란 교통·정보·통신의 발달과 산업 및 경제의 국가간 상호 의존성, 대형 사고시 그 피해의 광역성, 산업화에 따른 범지구적 환경오염 등에 대한 인식에 근거하여 지구촌 사람들이 세상의 모든 사물과 현상들을 지구적인 관점에서 인식해나가는 과정이며, 또한 인류가 생존하기 위해 어쩔 수 없이 가져야 하는 행동과 의식의 새로운 규범이라고 할 수 있다.

대외 지향적 성장 전략을 택했던 동아시아 국가가 고도 성장을 해온 데 비해 폐쇄주의적이던 사회주의 체제는 경제 및 사회적으로 붕괴되었다는 점에서 세계화는 전 세계로 확산되었다.

세계화란 그러므로 지금까지 각국의 산업 보호를 위해 외국의 인적·물적 자원의 자국 시장 진입을 막던 것이 상호 개방되어 불가항력적으로 자유롭게 거래될 수 있는 하나의 거대한 세계 시장으로 변해간다는 뜻이기도 하다. 이러한 세계화의 이념은 국가적으로는 우리 나라가 선진국 진입 대열에서 낙오하지 않고 21세기에도 세계사의 주역으로 살아남기 위해 우리가 가져야 할 의식과 관계가 있다.

이러한 세계화는 정부가 정책을 수립하고 시행하는 데 있어 국제적인 공조와 다른 나라의 이해를 우선

적으로 고려하도록 만들었으며, 이것들은 때로는 국가간에 다른 나라들의 국가 주권에 대한 상호 간섭의 형태로 나타나기도 한다.

이러한 세계화는 과거에는 지역적으로 고립되어 자신들의 경제 및 생활 수준에 그런대로 만족하며 살던 나라들이 잘 사는 선진국들의 생활상을 정보 및 통신 매체를 통하여 너무나 생생하게 접하게 함으로써 선진국들과의 생활 수준의 격차를 절실하게 인식하도록 하였다.

이는 못사는 나라 사람들의 상대적인 불행감을 초래하고 그 결과로 경제 성장을 추구하도록 만들었으며, 이러한 경제 발전과 산업화 정책으로 말미암아 결과적으로는 범지구적인 자원의 고갈과 환경의 오염을 초래하고 있다.

또한 한 지역의 질병·사고 및 전쟁은 교통과 통신 수단을 타고 신속히 전파되어 상호 영향을 미치게 되었으며, 이는 어쩔 수 없이 환경 문제·전쟁 문제 등에 범지구적으로 공동 대응하도록 하였다.

우리들이 잘 알고 있는 기후변화 협약이란 이러한 지구적인 환경 문제를 한 나라만이 혹은 한 국가의 이기주의에 맡겨놓아서는 해결할 수 없으므로 해서 나타난 국제적인 메커니즘인 것이다.

또한 종래의 정부 기능과 역할에 대한 회의가 일어나고 그것에 근거하여 각종 비정부단체(NGO)들이

등장하여 세계적으로 연대를 형성해 가고 있으며, 그리고 현재의 자유 시장 경제에 대한 정부의 간섭, 즉 정부의 규제에 대한 회의와 규제 기관들의 자성론 등도 국제적으로 제기되고 있다.

**원자력 안전 규제의 특성**

원자력 안전 규제를 논하기 전에 먼저 우리가 너무나 많이 사용하고 있는 원자력 안전 혹은 원자력 안전성에 대해 정의해 보기로 한다.

일반적으로 안전이란 '리스크가 없는 상태'를 말한다. 이 세상에서 제로 리스크란 없다고 할 때 절대 안전이란 것도 존재하지 않는다.

그러므로 원자력 시설의 가동으로부터 초래되는 리스크가 그 사회가 수용 가능한 수준 이하로 유지될 때 원자력 안전성이 확보되었다고 이야기 할 수 있는데 근래에 IAEA의 ST-GS-R-1 Legal and Governmental Infrastructure for Nuclear, radiation, Radioactive Waste and Transport Safety 의 glossary에서는 원자력 안전성을 다음과 같이 정의하고 있다.

"The achievement of proper operating conditions, prevention of accident consequences, resulting in protection of workers, the public and the



environment from undue radiation hazards.”

이를 번역하면 ‘원자력 안전이란 작업자, 국민 및 환경을 부적절한 방사선 피해로부터 보호하는 적절한 운전 조건과 사고의 결과의 예방을 달성하는 것’이라고 할 수 있다.

원자력 안전 규제는 그 나라의 원자력 시설의 안전성을 그 사회가 수용 가능한 수준으로 향상, 유지시키기 위한 방법 중의 하나이며 정부에 의해 시행되고 있다. 그러나 일반적으로 모든 규제가 그러하듯이 그것이 어느 정도의 성과를 거두었는지, 즉 그것에 의해 원자력 안전성이 확보되고 있음을 확인하였는지, 그리고 안전성 확보에 얼마나 기여하였는지를 알기는 어렵다.

원자력 시설에 대한 정기적인 안전 점검과 특별 점검을 하고 미비점을 보완 시정하도록 하면 정성적으로는 안전성이 개선되고 필요한 수준으로 안전을 확보하는 데 기여할 것이라고 말할 수 있겠으나, 그것이 사회가 수용 가능한 수준인 것인지, 과연 합리적인 방법으로 추진된 것인지, 혹은 다른 리스크 수준에 비하여 지나치게 안전성을 확보하도록 과잉 규제를 한 것은 아닌지 알 수가 없는 것이다.

일반적으로 정부의 규제가 과연 그 실효를 거두고 있는가에 대한 질문은 지속적으로 제기되고 있으며, 그러한 관점에서 정부 규제 합리화

가 주장되고 추진되고 있다.

규제의 효과성에 대한 질문은 전력 생산에서 경제성 향상 압력을 받고 있는 사업자에 의하여, 국민들에 의하여 그리고 규제 기관 자신들에 의하여 끊임없이 제기된다. 그러면서도 규제의 결과로 얻어지는 원자력 안전성이라는 공공 재화(public good)를 계량하기가 불가능하다는 것은 우리를 답답하게 한다.

과연 규제가 의도한 성과를 거두고 있는 것일까? 본질적으로 규제 기관은 ‘우리가 하는 이 규제가 과연 그 goal을 달성하고 있는 것인가?’ ‘우리가 현재 규제 수단으로 사용하는 방법이 최선인가?’ ‘개선의 여지는 없는 것인가?’ ‘다른 대안은 없는가?’ 하는 질문을 지속적으로 자신에게 던지게 된다.

원자력 안전성을 단기적인 안전성과 장기적인 안전성으로 나누어 생각해 보자. 원자력발전소가 안전하다고 할 때 대부분은 현재 상당 기간 동안 발전소가 큰 사고의 발생이 없이 운전되는 것을 말하는데, 그러나 이러한 발전소에 10년 후 노심 용융에 방사능 누출이 수반되는 사고를 발생시킬 잠재적인 요소들이 발견되지 않고 숨어서 성장하고 있다고 할 때 그 발전소를 안전하다고 말할 수는 없을 것이며, 그러한 요소를 발견하여 시정하지 못하고 현재 눈에 보이는 단기간의 안전성(원래 큰 사고는 그렇게 자주

발생하지 않는 법이다)에만 만족하는 규제 기관이 업무를 잘하고 있다고 말할 수 없을 것이다.

그러므로 규제란 그 목적이 장기적으로 원자력 안전성을 확보하는데 있다고 말할 수 있는데, 이 말은 규제 행위로써 중대 사고의 발생 확률을 미리 줄여가도록 전력 사업자의 행위에 개입하는 것이 규제라는 것이다.

사업자는 일정 기간 동안 큰 사고가 발생하지 않는 ‘단기적인 현상’을 가지고 원전이 안전하게 운전되고 있으니 규제의 부담을 더 줄여달라고 요구할 수 있지만 이러한 원전 중대 사고의 잠재적 위험 요소는 눈에 띄지 않을 수 있으며, 특히 이것이 조직상의 문제나 안전에 대한 의식·태도·문화의 문제이면 이는 규제기관의 업무 영역 밖이므로 더욱 규제기관이 다룰 수가 없게 된다. 현재의 대부분의 원자력 규제 기관은 기술적인 사항에 대해서만 규제를 하고 있으며 사업자의 경영·조직·안전에 대한 태도에 대해서는 개입하고 있지 않기 때문이다.

사람이 살아가는 우리 사회에는 여러 종류의 리스크들이 복잡하게 존재하는데, 원자력의 리스크는 거대 과학 시스템의 실패에 대한 리스크라고 할 수 있으며 원자력 안전 규제는 이러한 국가적인 리스크 관리 수단 중의 하나라고 할 수 있다.

또한 원자력 안전 규제는 정부가 수행하는 규제 중에서 환경 규제, 작업자 안전 규제 등의 복합적인 성격을 갖고 있다. 원전에서 사고가 발생할 경우 그것은 방사선의 주변 환경으로의 유출을 초래하며 이는 환경의 오염을 가져오고 그것을 제어하는 데는 막대한 비용이 들므로 이를 막기 위한 원자력 안전 규제는 환경 규제의 특성을 갖고 있다.

또한 원전에 종사하는 작업자의 과도한 방사선 피폭을 막기 위한 보건 물리 활동에 대한 규제도 수행되므로 일반 산업에 대한 작업 종사자의 안전을 위한 규제의 성격도 갖고 있으며, 까다로운 인허가 과정을 통하여 원자력 발전 시장에 신규 사업자의 진출을 제한한다는 측면에서는 진입 규제의 성격도 갖고 있다.

그리고 이 원자력 안전 규제에는 대중들의 안전에 대한 인식과 수용성, 각종 이익 단체들의 정치적인 영향력 행사 등의 복잡한 요소가 개재되는 것이다.

### 왜 규제하는가?

전력 사업자들은 종종 이런 말을 한다. '우리에게 맡겨놓으면 알아서 정말 안전성도 확보하고 잘 할 텐데 규제 기관이 간섭하여 안전성을 위해 노력할 의욕이 안 난다.' '규제 때문에 오히려 안전성이 떨어지고 있다', 혹은 '우리도 값싼

전력 생산을 위해 노력하는데 규제 기관만 마치 국민을 위하여 안전성을 확보한다고 애국한다고 한다'는 것 등이다.

그러나 규제는 시장 기능에만 맡겨 놓으면 사업자가 스스로 알아서 안전성을 그 사회가 수용 가능한 수준으로 확보를 하지 못한다는 사실에 근거를 두고 있는데 그 이유는 원자력 안전의 특성에 있다.

원자력산업은 경제학적인 용어로 소위 외부 효과(externalities)가 큰 산업인데 산업의 과정 혹은 결과로 의도하지 않은 효과나 영향을 주위에 끼치게 되는데 그것을 외부 효과라고 한다.

이 외부 효과 중에는 좋은 것도 있는데 보통 양봉을 예로 많이 든다. 양봉업자는 꿀 채취를 목적으로 벌을 키우지만 그 벌들이 꿀을 물어 오면서 주위의 과수원에 꽃가루반이를 해주는 것인데, 이것은 양봉업자가 의도했던 것은 아니지만 과수원 주인은 돈들이지 않고 도움을 받는 것인데 이를 외부 경제(external economy)라고 한다.

반대로 피혁 산업은 그 사장이 원하는 것은 아니지만 생산 활동을 하면서 악취나 폐수를 주위에 흘려서 주민들에게 피해를 준다. 이것은 외부 불경제(external diseconomy)이다. 주민들이 고통받으면서도 가만히 있으면 그 피혁 공장 사장이 악취 제거나 폐수 정화 시설을 충분한

돈을 들여서 하지 않는다. 그러므로 이러한 외부 비용을 사업자는 충분히 자신의 제품 생산 비용에 반영하지 않게 되고 그러니 생산 비용이 낮아서 경제성과 경쟁력이 있으므로 그 산업은 자꾸 번성하게 되고 이런 경우 주민들이 자발적으로 조직화하여 자신들의 권익 보호를 위하여 그 피혁 공장들과 싸우고 협상하는 것은 대단히 어렵다.

이렇듯 지역 주민들이 자발적으로 자신들의 이해가 걸린 문제를 해결하지 못하므로 국민의 세금을 받는 정부가 그러한 산업 행위에 국민을 대리하여 개입하는 것이 바로 규제이다. 그런데 원자력산업은 이러한 외부성이 더욱 특수하다. 피혁 공장은 당장 악취와 폐수가 주민들에게 느껴지지만 원자력산업은 당장 눈에 보이는 위험이 없고 그러한 외부 불경제가 '대형 사고의 발생으로 인한 방사선 누출 리스크'라는 걸로 나타난다.

당연히 대형 사고는 잘 일어나지 않으므로 눈으로 보이거나 느껴지지 않으며 그 대형 사고 발생이라는 것도 확률상으로 존재한다. 그러나 한번 발생하면 엄청난 피해를 입히게 된다. 그러므로 전력 사업자는 그 외부 불경제를 구체적으로 인식하지 못하고 따라서 자발적으로 그것을 저감시키기 위한 안전 비용을 투입하기가 어려운 것이다.

그러므로 정부 규제 기관이 설립



되어 사업자의 전력 생산 활동에 규제 행위로 개입하게 되며, 이러한 규제에 의해 얻어지는 원자력 안전성은 맑은 물이나 깨끗한 공기 등과 같이 하나의 공공 재화(public goods)라고 할 수 있다.

이러한 공공 재화는 자유 시장 기능에 맡겨놓아서는 얻어지지 않으므로 정부가 규제에 의해 공급하게 되는 것이다. 더구나 오늘날에 있어서는 이 원자력 사고의 영향이 국경을 넘어서는 특성상 외부 불경제는 다른 나라에도 바로 미치게 되므로 국제적으로 서로 간섭하는 체제가 되어가고 있는 것이다.

**세계화 시대의 원자력과 안전 규제**

**1. 국제적인 안전 규제 동향**

일반적인 정부 규제의 문제점에 대해서 세계적으로 이를 개선하기 위한 노력들이 이루어지고 있다. 종전의 정부가 민간의 시장에 개입하는 규제는 제정된 법과 절차를 사업자들이 준수하는지 단계마다 개입·확인·간섭하는 방식으로 이루어져 왔는데 이에 대한 비판론이 대두됨에 따라 규제의 새로운 방식과 전략들이 미국을 중심으로 모색되고 있다.

여기서 자세히 설명할 수는 없으나 이에는 성능 기반 규제, 환경 관리 시스템의 도입, 정보의 공개 등이 기존의 명령 및 지시적 규제의

대안으로서 연구·논의되고 있다.

**2. 원자력 안전 관련 국제 규범**

원자력 분야에서 국제적으로는 IAEA의 원자력안전부가 안전성 확보를 위한 여러 가지 노력을 기울이고 있다. IAEA는 안전 기준들을 정비하고 안전 관련 협력 프로그램으로 개도국들에게 교육 훈련과 기술 지원을 제공하며 여러 안전 관련 이슈들에 대하여 국제 회의나 워크숍들을 개최하여 정책 문서, 기술 기준 문서들을 발간하고 있다.

원자력 안전에 대한 국제 규범으로서 IAEA의 원자력안전협약, 방사성폐기물협약, 원자력사고시 조기통보협약, 손해배상협약 등이 있다.

원자력안전협약은 1996년 발효되어 이제 54개 체약국이 참여하고 각국의 원자력 안전성을 전반적으로 기술한 국가 보고서의 제출 및 상호 검토를 통하여 국제적 수준의 원자력 안전성을 확보하는 국제적인 규범으로 자리잡았다.

지난 4월 이 안전협약 국가보고서 2차 검토회의에 제3그룹 의장으로서 참가하고 돌아왔는데, 이 안전협약은 국제적인 협약으로서의 성과를 참여국들이 모두 인정하고 공감함으로써 앞으로 국제적으로 그 중요성이 더욱 높아질 것이다.

방사성 폐기물 협약은 1994년 9월 제38차 IAEA 정기총회에서 「방

사성폐기물관리의 안전에 관한 국제협약」의 조기 착수 요청 결의안이 채택된 후, 7차례의 전문가 회의 및 외교 회의에서 협약안을 최종 표결하여 마련된 협약이다.

동 협약은 원자력안전협약에서 다루지 못하고 있는 사용후 핵연료 및 방사성 폐기물의 관리에 대한 국제인 높은 안전 수준을 확보하는 것을 목적으로 하고 있다.

2001년 6월 공식 발표되었으며 우리나라는 지난 9월 IAEA 정기총회 기간에 비준서를 기탁함으로써 체약국이 되었다. 동 협약에 따라 2003년 6월까지 체약국 국가보고서를 작성하며 2003년 말 제1차 검토 회의가 개최될 예정이다.

안전협약의 자매 협약으로서 방사성폐기물협약은 원자력 활동에서의 안전 수준을 한층 더 강화하는 역할을 하리라 기대된다.

원전 방사선 비상에 대비한 국제적인 협력의 필요성이 확대되자 그 결과 IAEA 이사회의 요청에 의해 소집된 전문가 회의에서 방사선 비상에 관한 두 가지 국제 협약, 즉, 「핵사고시 조기통보 협약(Convention on Early Notification of a Nuclear Accident)」과 「핵사고시 비상 지원에 관한 협약(Convention on Assistance in the Case of Nuclear Accident or Radiological Emergency)」이 작성되었으며, 1986년 9월 26일 개

최된 IAEA 특별 총회에서 채택되어 동년 10월 27일과 1887년 2월 26일에 각각 발효되었다.

비상지원협약의 목적은 국경을 넘는 원자력 사고나 방사선 비상사 신속한 원조 및 지원을 원활히 하기 위한 국제 체제를 구축하는 데 있으며, 협약 당사국들이 지원 가능한 전문가, 장비 및 물자를 IAEA에게 통보하도록 규정하고 있는데 IAEA는 정보의 채널화, 당사국들의 노력 지원, 가능한 서비스 제공 등으로 지원 협력의 중심 역할을 수행하고 있다.

조기통보협약의 목적은 국경을 넘어 중대한 영향을 미칠 수 있는 모든 원자력 사고에 대한 상호 통보 시스템을 구축하는 데 있으며 모든 당사국이 사고가 발생한 시간, 위치, 방사능 누출 및 기타 상황을 평가할 수 있는 자료를 영향을 받을 국가에 직접 또는 IAEA를 통해 보고하도록 규정하고 있다.

### 3. OECD/NEA의 활동

그에 비하여 OECD NEA의 CNRA(원자력규제활동위원회)는 회원국들의 고위 원자력 안전 규제 자들로 구성되어 원자력 안전에 대한 규제와 인허가, 검사 등에 대하여 규제 요건에 영향을 미칠 수 있는 정보와 경험의 교환 및 각종 개발 활동에 대한 검토를 하는 역할을 수행하고 있다. CNRA는 여러 규

제 관련 이슈들에 대하여 회의를 개최하고 실무 전문가 그룹을 구성하여 활동하고 있다. 안전 문화에 대하여서도 '규제 기관의 대응 전략'을 연구하여 문서를 발간하였으며 '규제 효과성의 개선'에 대하여도 2001년 지침문서를 개발하였다.

또한 세계적으로 진행되고 있는 전력 시장의 경쟁 체제 도입이 안전성에 미치는 영향에 대하여 세계의 고위 규제자들이 큰 관심을 가지고서 세계의 전력 사업자들의 참여에 함께 진지하게 논의하고 있다.

### 4. 규제 기관간 협의체

원자력 안전이 국경을 초월한 문제로 대두되고 이에 따른 규제 기관의 협력 강화가 요구됨에 따라 원자력 규제자들의 협력체가 결성되고 있는데, 그 중 대표적인 것으로 국제원자력규제자협의회(INRA)와 서유럽원자력규제자협의회(WENRA)가 있다.

국제원자력규제자협의회는 규제 정책 현안에 대한 각국 고위 규제자들간의 의견 교환, 규제 자원 활용의 효율성 제고 및 규제 기관의 위상 제고를 위하여 1997년 5월 파리에서 결성되었다. 미국·캐나다·프랑스·독일·일본·스페인·스웨덴·영국 등 8개국 규제 기관장으로 구성되어 있으며, 매년 2회 정기 회의를 개최하고 있다.

INRA는 세계적으로 안전 규제

와 관련된 정책 현안 사항들을 공동 토의하고 주제를 도출하여 함께 논의하고 그 기본적인 방향을 설정하는 활동을 하고 있으며 근래에는 규제 독립성, 규제 절차, 규제 효과성, 권한과 제재 및 QA를 주제로 선정하여 입장을 밝히는 정책 문서를 생산하고 있다.

WENRA는 원전 보유 서유럽 국가인 벨기에·핀란드·프랑스·독일·이탈리아·네덜란드·스페인·스웨덴·영국·스위스 등 10개국의 규제 기관장으로 구성되어 있는데, 1998년 12월 파리에서 설립되어 유럽연합 내에서의 공통의 원자력 안전 규범 개발, EU 가입 희망 국가의 안전 및 규제 현황 검증 지원 등을 수행하고 있다.

이외에도 1992년부터 매년 국제원자력기구(IAEA) 정기 총회 기간 중에 원자력 고위 규제자들간 원자력 안전 규제 현안 토론 및 정보 교환을 목적으로 IAEA 원자력안전부 주관으로 개최되는 IAEA 고위 규제자회의가 있다.

지구화·세계화 시대에 전력 사업자들은 WANO 등으로 국제적인 연대를 이루어왔다. 규제 기관들도 서로 유용한 정보를 공유하고 지구적인 원자력 안전 문제에 규제 관점에서 공동 대처하며 공동 현안 과제인 전력 시장의 구조 개편과 경쟁 체제 도입의 영향에 대한 우려와 상호 관심사, 안전 성능 지표의 개발



과 대중들의 안전에 대한 신뢰 구축 등을 함께 논의하는 체제를 마련해 가고 있다.

이러한 국제적인 규제 기관의 협력과 활동 추세는 이미 16개의 원전을 운전하고 지속적으로 원전을 건설하고 있는 우리의 규제기관에 대해서도 보다 적극적인 참여와 기여를 해줄 것을 요청하고 있고 국제 회의에 참석하면 우리의 국제적인 위상은 매년 올라가고 있음을 느낄 수 있다. 이제 국제 원자력 공동체는 우리에게, 특히 원자력 안전 분야에서 종전의 수혜국 입장에 머물던 소극적인 참여에서 벗어나 보다 적극적으로 참여하고 기여해 줄 것을 강력하게 요구하고 있다.

### 5. 규제의 효과성과 효율성

일반적으로 기업은 이윤을 창출하기 위하여 기업 활동을 하며 그 성과는 쉽게 단기적으로 나타나고 평가된다. 그리고 공공 부문에서도 예컨대 인삼연초연구소나 인삼공사 등은 신제품의 개발이나 그로 인한 파급 효과 등이 계량적으로 측정 가능하다.

그러나 규제 기관은 그들의 업무 성과를 평가하여 내보일 수 있는 마땅한 지표가 없다. 다시 말하여 원자력 안전성의 향상을 위하여 규제 기관이 활동을 하는데 그 결과는 대개 항상 중대 사고가 발생하지 않는 소극적인 형태로 나타난다.

이 경우 사업소는 안전 운영을 했다고 칭찬 받지만 그러한 사고가 발생하지 않은 것에 규제가 얼마나 어떻게 기여했는지를 나타낼 수 있는 방법이 없다.

그러므로 현재 투입하는 규제의 강도가 적정한지를 판단하는 것이 쉽지 않다. 즉 현재의 규제를 반으로 줄여도 단기간에는 사고가 발생하지 않을 수도 있는 것이다.

원자력 안전 규제와 관련된 대부분의 논의와 문제는 본질적으로 규제의 이러한 특성에 기인하는데, 이것은 근래에 이르러 세계적으로 원자력 안전 규제의 효과성에 대한 논의의 활성화로 나타나고 있다.

CNRA는 규제 효과성을 하여야 할 일을 하는 것 (Do the right thing), 그리고 효율성을 일을 올바르게 하는 것 (Do the thing right)이라는 말로 설명하고 있기도 하다. 원자력 안전 규제가 얼마나 목적인 바 성과를 달성하고 있는냐하는 규제 효과성 측정 지표에 대한 논의가 진행되고 있는데, 그 중에서 사업자의 원전의 안전 성능 지표를 간접적으로 사용할 수 있는 지표의 하나로 제시하고 있다.

IAEA는 그 동안 원자력발전소의 운전 안전 성능 지표를 개발해 왔는데 최근 그 결과를 「원전운전안전성능지표」라는 문서로 발간하였다.

이것에 의하면 원자력발전소의 안전성은 좋은 설계, 운전 안전성,

그리고 인적 성능(human performance)의 복잡한 상호 작용의 결과물이라 할 수 있다. 이 문건은 원전 안전성을 다음 3개의 핵심적 요소, 즉 원전이 원활하게 운전되며 (operates smoothly), 낮은 위험도로 운전되고(with low risk), 그리고 적극적인 안전 태도를 가지고 운전(with a positive safety attitude)될 때 운전 안전성이 확보된다고 보고 있다.

### 6. 규제의 합리화

합리적이란 '이치에 부합한다'는 뜻으로서 이처럼 좋은 말이 없다. 그런데 전력 사업자는 '합리적'이란 말을 사용하면서 자신의 이해의 관점에서 합리의 기준을 생각하며 국민도 언론도 NGO도 그러하다. 또한 규제 최적화란 말도 그렇다.

그러면 합리의 기준, 최적의 기준을 어떻게 설정하여야 할 것인가? 규제 기관의 입장에서는 사업자의 합리의 기준과 궁극적인 고객의 국민이 생각하는 합리적인 규제 수준, 최적 수준을 함께 고려하여 적절히 형평성을 유지하면서 규제를 하여야 할 것이며 이를 위하여서 여러 정책 분석의 틀을 사용하여야 한다. 신규 규제 요건을 부과할 때의 규제 영향 분석, 즉 비용 편익 분석이나 PRA·RIR 등이 규제 합리화, 최적화를 위한 수단이 된다. 규제 기관은 사업자의 관점과 국민

의 관점을 적절히 반영하여 합리적인 규제의 선을 결정하여 나가는 것이 필요할 것이다.

### 7. 원자력 안전 문화

원자력 시설이 처음 설계되고 제작되어 운전되던 시절에는 부품 및 설비 안전성 확보에 초점이 모아졌다. 그러나 TMI·체르노빌과 같은 운전원 실수와 관련된 사고가 발생하고, 세계적으로 건설보다는 운전 중인 발전소가 많아짐에 따라 원자력발전소를 단순한 기계덩어리로 보고 이의 위험 평가(risk estimate)가 중요하다는 시각으로부터 원자력발전소를 인간-기계 상호작용을 이루고 있는 시스템으로 보고 이의 위험 관리(risk management)가 중요하다는 시각으로 변화하고 있다.

여기에서 위험을 관리하는 주체가 바로 인간이고 이를 어떻게 조직·관리하느냐에 따라 안전 성능이 차이를 가진다는 인식이 확산되면서 안전성 향상을 위한 인지 행동적 접근, 조직 관리적 접근, 안전 문화적 접근 등이 연구되고 있는 것이다.

안전 문화란 건전한 설계·시공·건설, 뛰어난 기술 및 업무 과정의 탁월한 관리 및 규제 요건의 준수 등과 더불어 전반적인 원자력 안전성을 확보하기 위한 필수 요소이다. 따라서 안전 문화는 최고 경

영진으로부터 최일선 종사자에 이르기까지 모든 조직원에 스며들어 있어야 한다.

안전 문화 증진에 있어서 가장 중요한 것은 사업자 최고 경영진의 지속적인 실천 의지이며, 관리자의 중요한 역할은 안전 및 업무의 품질을 강조하는 가치 지표를 명확히 설정하여 실행해 나가는 것이다.

또한 모든 종사자들은 항상 문제 의식을 가지는 직무 자세, 철저하고 신중한 직무 접근 방법 및 활발한 안전 관련 정보 교류를 통한 안전에 대한 개인적 책무감을 가지고 업무를 수행하는 것이 필요하다.

체르노빌 사고 이후 IAEA가 원자력 안전 문화를 제창한 이후 1991년 INSAG-4, ASCOT 서비스의 제공, 안전 문화 지표의 개발 등의 활동이 이어지고 있으며, 금년 12월에는 리우에서 원자력 시설의 안전 문화에 대한 5일간의 국제회의가 개최될 예정이다.

이 안전 문화에 대하여 CNRA는 규제 기관이 대응할 전략에 대하여 문서를 개발하였는데, 이에 의하면 사업소의 원자력 안전 문화의 결여가 발생하고 그것이 진행되어 실제 안전 성능이 저하되어 그것이 명백한 안전상의 문제로 발전하여야만 규제 개입을 하는 것은 이미 늦으므로, 안전 문화 결여 징후를 규제기관이 주시하다가 그것이 심각한 정도에 이르면 실제 안전 문제가 발생

하기 전에 미리 개입하는 것이 필요하다는 것이 그 내용이다.

안전 문화가 저하되면 나중에 실제 안전성의 저하가 발생한다는 측면에서 규제 기관은 사업자의 안전 문화 대해 관심을 가지고 주시하여야 하며, 안전 문화의 저하 징후를 발견하면 이를 사업자에게 알리고 적절한 조치를 취하는 것이 필요하다는 인식하에 IAEA에서도 안전 문화를 어떤 형태로든 규제 요건화하는 것에 대하여 논의하고 있다.

그리고 안전 문화 지표와 안전 성능 지표의 관계, 그리고 그것과 안전 목표와의 관계를 규명하는 것도 필요하다. 또 사업자의 안전 문화에 대한 대응뿐 아니라 이제는 규제 기관 자체의 안전 문화에 대하여도 관심을 가지고 그것의 정착과 평가에 대하여 연구하는 것이 필요해지고 있다.

### 8. 원자력 안전 규제의 독립성

규제 독립성의 확보는 규제 기관이 피규제 기관의 영향력에 포획(capture)되어 피규제 기관의 이익에 부합되는 방향으로 규제를 하게 되는 것을 막기 위한 것인데 원자력 안전협약에서도 이 규제의 독립성은 계속 이슈가 되고 있다.

이 규제 독립성의 문제는 앞으로도 국제적으로 계속 제기될 것이므로 우리도 이에 계속 관심을 가지고 노력하여야 한다. 선진국의 경우 법적인 그리고 실제적인 규제 독립성





이 확보가 되어있지만 개발 도상국과 후진국으로 갈수록 이 규제 기능의 독립성은 약한 것이 현실이며 이는 엄정한 안전 규제를 하는데 있어 저해 요소로 작용한다.

IAEA의 INSAG 위원으로 지난 6월 회의에 참석하고 왔지만 INSAG에서는 '규제 결정의 독립성'이라는 INSAG 문서를 개발하여 그 출간을 앞두고 있다.

이것은 규제자가 실제적인 규제 독립성뿐 아니라 법적인 규제 독립성을 가져야 하며 그 밖에 규제 결정에 있어서 독립성을 갖도록 하기 위한 기준 문서가 될 것이다.

앞으로 한 나라의 규제 독립성의 정도는 국제 사회에서의 그 나라에 대한 신뢰의 구축에도 필수적인 것이 될 것이며, 한 나라의 원자력 안전 규제의 독립성의 정도는 이제 그 나라가 원자력 선진국이나 아니냐의 지표가 되고 있다.

### 9. 안전과 규제에 대한 대중 신뢰성의 확보

세계적으로 각국에서 원자력은 그 안전성에 대한 대중들의 인식 때문에 여러 가지 형태의 반대에 처해 있으며 어려움을 겪고 있다.

우리 나라의 경우 안전도 사태나 굴업도의 방사성 폐기물 처분장 부지 선정 실패 등은 원자력 분야에 종사하는 사람들에게 좌절감을 안겨주었는데, 우리는 그것을 하나의

현상으로 받아들여야 하며 이제야 비로소 그들을 이해하려는 실제적인 노력이 나타나고 있다.

관련 기관들이 원자력의 국민 수용성을 향상시키기 위하여 사회 과학자들의 참여하에 다방면으로 노력하고 있다.

이제 원자력 사업은 대중의 이해와 수용성이 없으면 더 이상 할 수 없다는 것이 명백해졌다. 그것은 세계적인 현상인데 그러한 대중 이해와 수용의 근거에는 결국 원자력의 안전이 자리잡고 있으며, 오늘 우리가 원전을 운영하고 그리고 원전 건설을 계속할 수 있는 것은 기본적으로 국민들의 원자력 안전 규제에 대한 신뢰가 있기 때문이다.

그러나 규제 기관의 속성상 지금까지는 규제의 결과를 많이 알리지 않았으며 따라서 원자력 안전 규제에 의하여 안전성이 확인되고 있다는 사실을 국민들이 실제만큼 알지 못하고 있다.

원자력 안전 규제 기관의 핵심 인력들도 대개 공학적인 배경을 가지고 있어 안전 규제를 지나치게 기술적인 사항으로만 접근해 왔다. 이것은 여러 규제자들로 하여금 대중과 언론 매체의 속성에 대한 이해부족을 초래하는 원인이 된다.

규제 기관의 목적이 안전성을 확보하는 것이지만 이제는 국민들에게 그 결과를 적절히 알리는 것도 대단히 중요해졌다. 대중과의 커뮤니케이션과 이를 통한 국민 신뢰의 확보는 이제 규제 기관의 중요한 사명이 되었다. 우리도 이를 위한 여러 방면에서의 실제적인 노력이 필요하다. 규제 과정에 대중이나 지역 주민들의 참여는 앞으로 더욱 커질 것이며 신뢰의 확보를 위하여서도 규제 기관은 그렇게 하지 않을 수가 없게 될 것이다.

니케이션과 이를 통한 국민 신뢰의 확보는 이제 규제 기관의 중요한 사명이 되었다. 우리도 이를 위한 여러 방면에서의 실제적인 노력이 필요하다. 규제 과정에 대중이나 지역 주민들의 참여는 앞으로 더욱 커질 것이며 신뢰의 확보를 위하여서도 규제 기관은 그렇게 하지 않을 수가 없게 될 것이다.

### 10. 미래의 원자력 안전 규제

미래의 규제는 규제 개혁의 과정을 거쳐 국제화, 세계화의 길로 변화해 간다고 봐야 할 것이다.

저명한 규제 학자인 Robert Hahn 교수는 세계화(Globalization), 전반적인 삶의 질의 향상(Changes in Wealth), 규제의 영향에 대한 이해의 향상(Improved understanding of the effects of regulation)이라는 세 가지 틀로써 미래의 규제를 예측하고 있다.

그는 원자력 안전 규제와 같은 사회적 규제는 결코 뒤로 물러서지 않을 것이며(No Backsliding), 전통적인 규제 방식 이외의 규제 대안을 모색할 것이고, 세계화 시대에 규제의 조화가 요구될 것이며 지구적 차원에서의 외부 효과(externalities)가 논의될 것이라고 얘기하고 있다. 더불어 초국가적인 규제 기관이 서서히 나타날 것이라고 내다보고 있기도 하다.

세계적으로는 국제적인 수준의

안전성을 요구하는 안전 협약 등이 당분간 더욱 큰 역할을 할 것으로 생각되는데, 이는 제재 조치는 아직 약하지만 이미 일종의 대안적인 국제 규제의 성격을 띠고 있는 것이다. 정보화와 디지털 사회로의 진행, 주민들의 사회적인 인식의 향상 등으로 원자력 안전 규제는 종래의 기술적인 영역으로부터 사회 정치적인 영역으로 인식의 변화를 해 나가는 과정에 있다.

정부가 하는 규제의 효능이 언제까지 지속되는 영원 불변의 것은 아니다. 그러나 안전에 대한 국민들과 세계 시민들의 불안과 관심이 꾸준히 증가되고 국제적인 상호 간섭 체제가 강화되는 여건을 생각할 때 규제에 대한 관심은 증가하고 또 안전 규제 활동도 국제적인 세계적인 수준으로 표준화되는 과정을 밟아 나갈 것이다. 결국 세계화 시대에 원자력 안전 기준은 국제화되지만 디지털 기술의 발달과 전자 정부의 출현, 지방화의 진전으로 글로벌 스탠다드화와 함께 지방의 특성화, 지방단위의 자체 감시와 규제도 이행되어 갈 것이다.

세계적으로 규제 이론가들은 과연 시장에 정부가 직접 개입하는 형태의 현재의 규제가 과연 그 목표를 제대로 달성하고 있는지, 규제 기관이 사용하는 규제 수단이 과연 적절한지, 그리고 규제의 다른 대안은 없는지를 연구하고 있다.

비원자력 분야이지만 명령 지시적 규제로부터 벗어난 유인적 규제, 자체 규제, 정보의 공개 등이 대안으로 연구되고 있다. 우리 원자력 규제 기관도 이러한 트렌드를 연구하고 대응해 나갈 준비를 하고 있다.

### 맺음말

이상에서 세계화의 의미와 원자력 안전 규제의 특성, 그리고 이러한 세계화의 시대에서 원자력 안전 규제가 어떻게 이행될 것인가를 살펴보았다.

앞으로 원자력 안전 규제는 결국 대중이 원하는 수준, 즉 사회가 수용 가능한 수준으로 안전성을 확보하는 방향으로 갈 수밖에 없다.

미국을 살펴보면 TMI 사고 이후 규제 기관인 USNRC가 강력한 규제를 시행함으로써 100여기의 많은 원전을 운영해오면서도 오늘날까지 큰 사고 없이 지낼 수 있었다. 이러한 안전성과 이에 대한 대중의 신뢰가 바탕이 되어 오늘날 원전의 수명 연장 작업도 큰 무리 없이 추진되고 있으며 원전 산업의 부흥도 논의되고 있는 것이다.

또한 최근 핀란드에서도 우수한 안전 실적을 바탕으로 원전을 다시 건설하기로 결정하였는데, 규제 기관의 안전성 확보를 위한 노력과 그에 대한 신뢰가 이러한 사회적인 분위기를 만드는 데 기여하였음을 우

리는 알아야 한다.

우리는 이 세계화의 시대에 세계 시민으로서 여러 가지 책임을 갖고 있다. 우리가 에너지를 사용하기 위하여 건설하고 운전하는 원자력발전소에 의하여 사고가 발생하여 자국과 주변 국가에 피해를 주지 않도록, 그리고 환경을 오염시키지 않도록 하는 것이 세계에 대한 우리의 책임이다. 그리고 우리는 또 우리의 사고(思考)를 세계로 확장하고 또한 상대방 중심적으로 사고하려고 노력하여야 한다.

원자력은 그 기술이 입증된 소중한 에너지원이므로 오늘날 경제적인 다른 에너지 대안이 아직 발견되지 않고 있는 이 시대에 원자력은 그 안전성을 잘 관리만 한다면 지구적으로 여러 나라들이 지속적인 경제 성장을 해나가는 데 있어서 역할이 분명히 있다고 보며, 그런 측면에서 원자력 안전 규제는 대단히 중요한 역할을 한다고 할 수 있다.

21세기 세계화 시대, 민주화 시대, 디지털 정부 시대, 그리고 지방분권 시대에 이미 원전 선진국으로 진입한 우리는 세계화와 원자력 안전 규제에 대한 지식을 보다 넓히고, 나아가서 세계화 시대의 주역이 되기 위해서 언어 능력의 배양 등 세계화 시대를 살아갈 수 있는 다방면의 역량을 쌓아나가야 할 것이다. KAIST 원자력 및 양자공학과 특별강연 / 2002. 11. 12.