

특별간담회 1993년 5월21일/조선대학교

原子力安全文化 定着과 規制方向



임 용 규
한국원자력안전기술원장

시카고 대학의 한 연구실에서 1942년 12월 Fermi 등의 원자력학자들에 의해 핵연쇄반응이 최초로 성공하였다. 제2차 세계대전이 종식된 이후 첨단 미래 산업으로의 파급효과 기대 등에 힘입어 선진 각국이 경쟁적으로 원자력의 산업적 이용 개발을 추진함에 따라 원자력산업은 급속한 성장세를 보여 왔다. 이 중에서도 원자력발전분야가 급속 성장하게 된 주요 원인은 높은 기술 성과 관련기술에의 파급효과, 자원활용의 무한성, 그리고 우수한 환경보전 특성 등이라고 하겠다.

이런 점에서 볼 때 우리나라가

70년대 초에 고리1호기의 도입을 결정했던 것은 자원빈국으로서 냉혹한 국제무대에서 다른 나라와 경쟁해 나가야 하는 우리의 입장에서 볼 때 현명한 결정이었다.

현재 전 세계에서 운영중인 원자력발전소는 420여기로써 세계 전력수요의 약 17%를 충당하고 있다. 우리나라의 경우 현재 9기가 운영되고 7기가 건설 및 건설 계획 중으로 근년에 와서는 총 전력 수요의 거의 절반을 원자력발전으로 공급하고 있는 실정에서 원자력은 더 이상 대체에너지도, 미래형 에너지도 아닌 우리의 주종 에너지원으로 정립되고 있다.

국제 원자력산업 부흥 움직임

유익한 것들 중에는 위험이 수반되는 것이 있는 경우와 마찬가지로 원자력에도 부정적인 측면이 있다. 이것은 일반적으로 원자력 관련 사고, 방사성폐기물 처분 문제, 핵무기오용 가능성 등이다.

이 중 특히 원자력이 갖는 부정적인 측면은 안전성에 대한 일반적인 우려에서부터 비롯되고 있다. 원자력사고에 대한 일반 대중의 우려는 원자력사고 또는 방사선사고의 영향이 대규모이고 장기적이며 유전적인 영향을 포함할 것이라는 막연한 공포에 기인

하고 있다. TMI, 체르노빌 등 원자력 선진국에서 발생한 두 번의 대형사고로 말미암아 원자력사업이 지난 십수년간 상당한 침체를 거처야 했던 것을 우리는 인식하고 있다.

그러나 실제적으로 원자력에 의한 위험도는 경험적으로나 학술론적인 평가에 의해서나 다른 전력생산설비에 비해 적은 것이 증명되고 있다. 이것은 원자력산업이 타 산업에 비해 월등히 안전성 확보에 노력을 기울여 왔기 때문이다.

두 번에 걸친 오일쇼크를 겪으면서 우리 모두는 재래식 에너지 공급원의 유한성과 자원빈국으로서 해외 에너지 의존정책의 위험성을 심각하게 체감해야 했다. 또한 1992년도에 개척된 브라질의 리우환경회의를 통해 표출된 기존 화석연료에 의한 환경오염과 지구온난화 현상 등 지구적 환경 파괴에 대한 범 세계적 우려는 더욱 고조되고 있고 화석연료 사용에 대한 구체적인 규제 및 통제 제도적 장치 마련을 위한 노력이 가시화되는 실정이다.

따라서 현재까지 인류가 개발한 에너지 생산체계 가운데서 환경영향과의 마찰을 최소화할 수 있는 것이 원자력이라는 판단이 「로마 클럽」 등 세계적 석학들의 공통된 견해가 되었다. 이에 안정적이고도 청정한 에너지 공급원으로서의 원자력에 대한 관심이 다시금 되살아나고 있어 세계 각국의 원자력사업은 오랜 잠에서

깨어나 기지개를 켜고 있는 형국이라 할 수 있다.

신형원자로 설계개념 대두

그동안의 경험과 변화된 사회 환경은 원자력산업의 활발한 전개를 위한 전제조건으로 경제성과 안전성을 동시에 확보해야 한다는 과제를 부여하고 있다. 이러한 흐름은 범 세계적으로 개량형 원전, 차세대 원자로 등 새로운 설계개념의 원자로 개발을 필연적으로 가속화시키고 있다.

이에 맞추어 국내에서도 G-7 진입을 위한 국가적인 전략연구 과제로 차세대원전 개발과제를 선정, 추진하고 있는 것은 이러한 국제적 동향을 반영한 것이라 할 수 있다. 한편 안전규제 측면에 있어 원자력의 평화적 이용에 따른 공중의 위험도 감소를 보다 확실하고 과학적으로 보장하기 위하여 중대사고 대책, ICRP 60 신권고의 설계반영 필요성 등이 대두하고 있다.

안전성 문제의 국제적 대응

전 유럽에 파급효과를 미친 옛 소련의 체르노빌원전사고와 지금도 안전성에 대한 우려가 상존하고 있는 옛 동구권의 원자력시설, 옛 소련의 방사성폐기물 동해 투기사고와 일본의 플루토늄 수송, 북한의 원자력시설에 대한 핵사찰 문제 등에서 볼 수 있듯이, 원자력 관련사고시 국경을 넘어선

방사선환경영향의 우려가 제기되고 있다.

또한 1979년 3월 미국의 TMI 사고로 인해 국제 원자력사업이 장기간 침체국면에 접어드는 직접적인 원인이 되었던 것처럼, 비록 사고 피해가 국지적인 것에 머무르는 경우에도 원자력에 대한 Public Acceptance에 미치는 영향은 전 세계적이라는 인식하에 원자력 안전성에 대한 범 지구적 공동대응과 지역간 협력체제가 강화되는 추세에 있다.

이에 따라 지구적 차원에서 원자력 리스크를 효과적으로 관리하기 위해 국제원자력기구(IAEA) 주관으로 국제원자력 안전협약이 추진되고 또한 원자력 안전에 대한 국제규제의 필요성이 논의되고 있으며, 원전 안전수준 향상을 위한 국제공동연구도 점차 활발해지고 있는 추세이다.

특기할 사실은 우리나라도 장기전원개발계획에 따라 2006년까지 18기가 추가 건설되어 도합 27기의 원전이 가동되게 되며, 이미 55기의 원자력발전소를 운영, 건설하면서 세계 3위의 원자력 발전 용량을 보유하고 있는 일본을 비롯, 최근 이미 상용원자력발전소의 시험가동에 들어간 중국, 그리고 북한까지도 원자력 발전을 적극적으로 추진할 태세를 보이고 있다는 점이다. 우리나라가 위치하고 있는 극동지역은 조만간 원자력산업이 세계적으로 가장 활발한 지역이 될 것으로 예견되고 있다.

規制需要의 增加

국내에서는 1978년 4월 상업운전을 개시한 고리1호기를 필두로 현재 9기의 원전이 운전 중에 있으며, 1995년부터는 매년 1, 2기의 원전이 추가 가동될 계획이다. 안전도사건에서 경험했듯이 원자력시설부지 확보의 어려움 등 사업추진 측면에서 해결해야 할 난제가 산적해 있다. 또한 규제 측면에서도 모든 원전부지의 다수기 수용 등으로 고조되는 원자력 안전성 및 환경영향에 대한 국민적 관심에 부응하는 더욱 철저한 안전성 확인활동이 요구되고 있다.

특히 원자력시설 증가에 따른 심사, 검사 등 규제업무 수요의 증가에 대한 합리적 대응방안의 강구와 운전 년수 증가에 따른 가동 안전성 확보도 해결해야 할 시급한 과제로 떠오르고 있다. 아울러 원전 설계 및 제작기술의 국산화 추진에 따라 이를 뒷받침할 수 있는 전반적인 기술수준 향상 및 우리의 자체적인 기술기준 정립이 요구되고 있다.

社會環境의 變化

이와 더불어 사회환경 또한 우리가 더욱 관심을 기울여야만 하도록 변화하고 있다. 즉, 사회의 전반적인 민주화, 개방화 추세와 더불어 점진적인 지방자치체의 실현은 국가적 차원의 원자력사

업 추진 당위성 뿐만 아니라 이에 대한 국민적 합의도출과 해당 지역주민의 여론수렴을 긴요한 과제로 요구하고 있으며, 국민에 대해 원자력 안전성을 입증하고 이를 알리고 이해시켜야 할 업무와 책임은 더욱 커지고 있다.

또한 「신한국 창조」의 기치하에서 현재 개혁이 진행되고 있는 우리의 사회적 여건은 원자력 안전규제에 있어서도 국민의 신뢰를 확보하기 위한 공정하고 투명한 규제행정을 시행할 것을 기대하고 있다. 국내 원자력발전소의 상업운전 역사가 15년째에 접어드는 이 시점에서 간의 국내 원자력 관계 범규의 운용과 규제업무의 수행경험 및 축적된 지식을 토대로 원자력사업 초창기 자립기반이 취약하던 시절에 그대로 수용할 수 밖에 없었던 원자력 선진국의 기술기준들을 현 시점에서 우리의 현실을 바탕으로 검토하고 정리해 나가야만 할 필요성이 강력히 제기되고 있다.

安全文化의 定着

국내의 원자력 환경여건에 대한 상황인식을 토대로 원자력 안전성 확보와 공정한 규제 실천을 위해 앞으로 우리가 중점 수행해 나가야 한다고 믿고 있는 몇가지 소신을 밝히고자 한다.

우선 안전문화의 정착과 확산 보급이다. 원자력 안전성 확보 측면에서 능동적으로 대처하기 위한 방안에는 여러가지가 있을 수

있겠지만 우선 원자력사업자와 규제기관을 포함한 원자력계 전체가 추구해야 할 공동목표와 기본원칙은 다음과 같다.

얼마 전에 80여명의 사상자를 낸 부산 철도사고는 지중선 공사 관계자들의 안전의식 부재로 인한 인재로 알려져 있으며, 이 때 국민들은 충격과 함께 공사 관계자들에 대한 깊은 분노를 느꼈으리라고 판단된다. 물론 원자력발전소에서는 그와 같은 대형 참사는 있을 수 없다고 믿고 있지만, 사소한 사고일지라도 그것이 관계자의 안전의식 결여에서 유발된다면 국민이 갖게 될 원자력에 대한 불신은 더욱 증폭될 수밖에 없다. 이 경우 원자력산업 추진은 더욱 어려운 난관에 봉착할 수밖에 없게 될 것이다.

이러한 관점에서 볼 때 안전기술원은 국민을 대신하여 원자력 안전성을 객관적으로 확인하는 제3의 독립기관이라는 것이 재삼 인식되어야 할 것이다. 즉 일반국민들이 지닐 수 있는 원자력의 안전에 대한 막연한 불신이나 공포에 대해 규제 전문기관이 전문적, 기술적인 판단에 근거한 공정한 규제를 수행하여 이를 해소시킴으로써 안전기술원이 국민적 지지를 확보하고 이를 통해 원자력 전반에 대한 국민적 신뢰를 회복할 수 있다는 점을 지적하고 싶다. 사실 원자력안전에 대한 대중적인 우려는 원자력의 실체에 대한 이해부족과 원자력계 전반에 대한 불신에서 비롯되는 점이

크다.

따라서 독립된 규제기관이 엄정하게 규제업무를 수행한다는 사실이 국민들에게 선명하게 인식될 때 국민들은 원자력 전문가들의 의사결정 과정이 건전하다는 것을 확인하고 원자력에 대한 판단이나 결정에 있어서 원자력 전문가들을 신뢰하게 될 것이며, 여기에 원자력안전에 대한 국민적 신뢰를 획득하는 규제기관의 순기능이 있는 것이다.

이렇듯 원자력이 지니는 기술성과 사회성을 고려할 때 원자력 안전성은 어느 일방의 노력과 책임만으로 보장되는 것이 아닌 만큼 규제기관 일방의 규제방침과 좌표설정에 앞서 원자력산업계 모두가 함께 나누고 추구해야 할 공동목표를 밝히고 같이 노력하는 것이 중요하다. 그것은 바로 「원자력 안전문화의 정착」이다. 안전문화는 국제원자력기구에서도 주장하고 있다시피 원자력 안전성에 있어 인간의 역할과 책임의 중요성에 대한 인식을 토대로, 원자력 종사자 개개인과 그 소속 집단의 의사결정과 행위에 있어 항상 안전을 최우선시 하는 마음가짐과 분위기를 말하는 것이다.

원자력의 안전성은 규정과 제도, 안전설비의 기술적 안전성만으로 보장되는 것이 아니며 이에 한계가 있다. 그러므로 이를 운용하는 주체인 인간 자체의 정신자세가 보다 중요한 것이다. 또한 이러한 안전문화는 추상적인 구호에 그치지 않고 가시적이고

구체적인 형태로 나타나게 해야 한다. 그러기 위해서는 조직 내의 최고 경영층에서부터 최일선 실무자에 이르기까지 「안전이 가장 중요하다」는 의식과 분위기가 정착되어야 한다. 최소한의 안전성 확보책인 규제요건의 수동적, 소극적 준수로부터 안전수칙을 자발적, 능동적으로 준수하는 조직문화가 정착되어야 할 것이다.

이렇게 함으로써 규제기관이 개입할 필요성도 감소할 것이며 원자력 사업자에 대한 국민의 신뢰 또한 자연스럽게 증대될 것이다. 또한 우리는 안전문화의 확산, 보급을 위한 구체적인 추진방안도 강구해야 한다. 추상적 개념의 안전문화를 실체화하고 능동적인 참여를 유도할 수 있는 정책개발이나 가시적인 Incentive의 도입이 고려될 수 있을 것이다.

안전기술원은 이미 지난 4월 IAEA의 안전문화 평가 자문단인 ASCOT 전문가들을 초청, 세미나를 개최한 바 있지만 이러한 교육과 함께 각국의 실천사례 홍보 등도 유익한 수단이 되리라 생각한다. 참된 안전문화는 원자력의 안전성을 확보하는 무형의 자산이다. 따라서 이러한 안전문화의 정착을 위한 의식개혁운동에 우리 원자력계 전체의 적극적인 참여가 요구되는 바이다.

規制制度의 改善과 原子力施設의 安全性

포괄적 개념의 안전문화 정착

과 더불어 안전규제의 실체에 해당하는 규제제도 및 업무관행의 개선 또한 긴요한 과제이다. 이는 향후 규제방향을 가름할 좌표설정이라 해도 과언이 아니다.

우선 인허가의 효율을 제고하기 위한 규제제도 및 절차의 개선이 필요하다. 여기에는 시설별 허가와는 별도로 설계나 해석방법에 관한 주제별 기술보고서에 대한 사전승인제도 도입, 종합 부지승인제도, 발전소 수명연장 및 운영허가 갱신 등 신규 제도의 합리적 수용, 건설과 운영허가 및 변경허가 제도 등 기존 제도의 비효율성을 개선하기 위한 원자력 법규 개선, 개량형 원전개발에 대비한 표준설계 인증제도 도입 등이 있다. 이미 작년 하반기에 과학기술처와 공동으로 기초작업에 착수, 개선안에 대한 초안이 현재 마련되어 있으며 사안에 따라 구체적인 장단기적 수행계획이 작성되고 있는 상황이다.

또한 예측가능한 안전규제행정을 시행하고자 한다. 안전규제정책 및 규제지침의 사전 고지, 안전성 관련 정보의 조기 전달, 표준 심사 및 검사제도 정립 등이 있으며 이에 따라 사업자가 충분한 시간 여유를 가지고 사전 대비하도록 함으로써 사업추진 중간과정에서 규제요건변경 등에 따른 사업상의 시행착오를 극소화하는 규제관행을 정립할 수 있을 것이다. 또한 규제초치 결정과정에서 사업자의 참여폭도 증대시킬 계획이다.

한편 가동중인 원자력시설의 안전성을 확보하기 위한 대책을 강구해야 한다. 국내 원전의 가동년수 증가에 따라, 신규 원전의 설계 안전성 못지 않게 운전중 원전의 가동 안전성이 중요 현안으로 대두되고 있다. 이를 위해 운전 및 보수와 관련된 인적요소와 절차서 등에 대한 점검강화, 가동 안전성 재평가제도 도입, 발전소 성능지표의 개발 등을 강구하고 국내외 운전경험 자료를 체계적으로 평가, 규제에 반영하기 위한 체계를 정비하고 경년열화 현상에 대한 대책을 적극 모색할 계획이다.

또한 원자력발전소는 설계 및 제작, 건설 및 시운전을 거쳐 운전에 이르는 전 과정이 빈틈없이 이뤄져야 총체적인 안전성이 보장된다는 차원에서 설계감사제도의 도입과 아울러 건설 및 시운전 단계에서의 사용전 검사도 내실을 기할 예정이다. 특히 영광3, 4호기에 대해서는 설계 및 건설에 있어 국내기술이 많이 투입된 점과 이들 원전이 앞으로 국내 기술자립의 초석이 된다는 측면에서 더욱 심도있는 안전성 검토를 수행함으로써 장차 국내 원전에 대한 국민의 신뢰성을 획득하는 기틀을 마련해야 할 것이다.

原子力施設別 安全規制方案의 特性化

사실 종래의 안전규제는 제도적으로나 관행적으로 원자력발전

소 중심으로 수행되어 왔다. 그러나 점차 핵주기기시설, 연구용 원자로, 방사성동위원소 사용, 방사성 폐기물 처분 등 원자력발전소의 원자력산업활동이 증가되고 있다. 일례로서 방사성동위원소의 사용은 현재 국내에서 증가추세를 보여 현재 700여개 기관과 14,000여명의 취급종사자가 등록되어 있으며 이러한 추세는 당분간 지속될 것으로 예상된다.

따라서 시설별 특징 및 기술적 차이를 고려하여 적용 기술기준과 규제요건을 특성화해 나가야 한다. 이러한 일들은 실천의지만으로는 단시일 내에 이루어지기는 쉽지 않지만 안전기술원에서는 적극적인 의지를 가지고 문제점을 직시하며 개선을 향한 노력을 꾸준히 경주해나갈 것이다.

環境影響 評價

원자력시설의 건설 및 가동에 따른 환경영향 평가와 방사선 장해 방어에 더욱 철저를 기할 예정이다. 환경영향과 방사선 장해는 원자력 인근 주민과 관련된 민원의 주된 원인을 제공하며, 일반국민으로서도 원자력 안전성에 대한 막연한 의구심을 현실적인 문제로 인식하도록 하는 실제로 작용한다는 점을 고려, 매우 진지하게 수행되어야 한다. 이를 위해 원자력발전소의 온배수영향평가, 환경시료 채취, 환경방사능 감시, 방사성동위원소와 방사선 작업종사자 피폭관리 등을 보다 체계적,

과학적으로 수행하고 분석하기 위한 세부지침과 방법을 지속적으로 보완하여 그 결과의 객관성 및 투명성 유지에 철저를 기하고 있다.

規制確認研究 體制整備

이러한 노력의 일환으로서 작년에 각 부지에 설치한 환경방사선 연속감시기를 증설하여 독자적인 연속감시체제를 구축하였으며, 원자력시설 주변의 방사선학적 기초자료를 수집하여 방사선량 지도를 작성할 계획이며, 방사선 피폭관리의 전산화사업을 완료하여 국내 피폭기록을 종합 관리할 계획이다. 최근 옛 소련이 방사성폐기물을 동해지역에 투기한 데 대한 방사선 영향을 확인하기 위해 해양생물시료를 채취, 분석하여 그 영향이 없음을 국민에게 밝힌 바 있다.

그동안의 우리의 규제경험을 바탕으로 중장기적인 안목에서 해결이 필요한 안전성에 관련된 문제점들을 해결하기 위해, 일반 안전성 과제들을 중요도에 따라 분류하여 체계적인 규제확인 연구를 선도해 나아가야 한다. 그 하나가 중대사고대책이다. ICRP 60 등 안전성 재고를 위한 신규 규제요건을 합리적으로 수용, 그에 대응한 최적 시행지침을 수립하고 신형 원자로 설계 등 신기술과 발전소 경년열화에 따른 신규지침 개발을 위한 기술적 근거 확보를 위해 필요한 규제기술연

구에 내실을 기할 작정이다.

방사선 방어기준 제정립과 관련된 ICRP의 권고 반영은 우리의 현재 규정이 1964년의 ICRP 9를 근거로 하고 있어 1977년의 ICRP 26의 권고내용, 그 중에서도 유효선량과 연간 섭취 한도, ALARA 정책과 1991년의 ICRP 60의 선량한도 감소, 제약치 개념 도입 등 두 단계의 변화를 모두 수용해야 하는 과제를 안고 있다.

그러나 이러한 권고사항들은 방사선작업 종사자의 관점에서 큰 관심의 대상인 동시에 일반 국민으로서도 방사선방어의 정량적 이해의 척도가 된다는 점에서 적극적으로 제도에 반영하는 방안을 모색해 나갈 계획이다.

安全規制의 國際化

이제 우리의 원자력 안전규제도 국제화, 개방화의 시기를 맞고 있다. 그러나 「국제화」란 외국 전문가의 초청이나 정보 교환만을 의미하는 것은 아니다. 진정한 국제화란 우리 각자가 자기 혁신을 통해 국제수준의 전문인으로서의 자격을 갖추어 나감으로써 국제 교류를 주도하는 일이며, 이를 실천 함으로써 원자력안전기술원은 국제수준의 원자력안전규제 전문기관으로 성장해야 한다.

그리고 국제수준의 원자력 안전성 확보와 원자력 사고에 대한 국가간 공동 대응을 위해 IAEA와 원자력 선진국간의 국제

협력을 계속 강화해야 한다. 예를 들어 작년 9월 제36차 IAEA 정기총회에서 우리나라가 제안한 동북아 원자력안전협의체가 구성 되면 동북아 지역의 사고시 비상지원체제 및 국가간 환경방사선 감시를 위한 협력체제가 구축될 것이다.

國民 信賴度 增進

국민의 알 권리의 존중, 이해증진의 필요성에서 원자력 안전성 확인에 대한 국민의 참여폭을 증대하고 규제행정의 투명성을 유지하기 위한 방안을 모색하기 위해 노력해야 한다. 이를 위해 궁극적으로는 공청회제도가 도입될 필요가 있으나 우선 실현 가능한 방안으로 주민 대상 설명회 또는 지역의 이해를 대변할 수 있는 전문가와의 토론회 등이 활성화 되어야 한다. 안전성 평가 결과를 사실 그대로 공개하여 국민의 신뢰를 확보하고, 국민들의 안전성 관련 정보에의 접근 기회 또한 증대되어야 한다.

맺음말

이상과 같은 여러 과제를 성공적으로 해결하기 위해서는 규제기관 스스로 자기를 연마하고 역량을 강화하는 데 힘써야 한다. 특히 규제에 의해 도출된 문제점에 대해서는 단순한 지적 뿐만 아니라 가능하다면 안전전문기관으로서의 조언자 역할을 수행해

나갈 것이다.

우리의 목표는 명확하다. 그것은 원자력의 안전성을 확보하여 국민으로부터 신뢰받는 원자력이 되는 것이다. 그러기 위해서는 전문적인 바와 같이 의식개혁차원의 안전문화의 정착이 무엇보다도 중요하다고 본다.

안전기술원과 같은 규제전문기관의 안전규제를 받으면서 원자력 시설이 운영된다는 사실은 국민들에게 신뢰감을 심어줄 것이며, 이런 측면에서 규제는 장기적인 관점에서 원전이용에 기여한다고 볼 수 있다. 안전기술원은 앞으로도 규제업무의 객관성, 공정성을 유지하고 규제행정의 투명성을 추구하여 국민으로부터 신뢰받는 원자력 안전규제 전문기관으로서의 위상을 정립, 국민적 관심사가 되고 있는 원전부지 선정, 방사성폐기물 처분장, 방사선 장애 등을 포함한 모든 원자력 안전성 현안에 대해 설득력 있는 제삼자로서의 기능을 할 수 있을 것이다.

국민의 신뢰획득을 최우선의 목표로 하며, 원자력 안전규제 전문기관으로서의 국제적 신임획득, 그리고 합리적인 안전규제기관으로서 원전업자와 상호존중관계를 유지하는 독립적이며 객관적이고 공정한 기관으로써 한국안전기술원의 위상이 더욱 견고히 정착되기 위해서는 자생적 노력과 아울러 학계 현학들의 많은 충언이 절실히 요구되고 있는 바이다.