안전 규제와 기관 경영의 합리화 · 과학화

한국원자력안전기술원

원자력 안전 규제 동향

1. 국제 사회의 인식 변화

원자력 발전의 상용화 50여년. 원자력 발전은 그 동안 화석 에너지에 대한 대체성, 고유가에 대응한 경제성, 지구 생태 보존을 위한 친환경성 등의 이유로 많은 나라들로부터 각광을 받아왔다. 그러나 1986년 체르노빌 원전 사고를 계기로 아시아 몇 개국을 제외한 많은 국가들이 원전 사업의 침체기를 맞게 되었다.

그러나 2001년에 들어서서 전력체의 합병과 민영화 등 자유 경쟁 체제가 확산되면서 원자력에 대한 새로운 시각이 부각되기 시작했다. 미국은 금년 초 캘리포니아(주) 전력 사태 이후 원자력 발전 지원 정책을 권고하고 원자력 이용 확대를 천명하는 정책 성명을 발표하였으며, 독일과 스웨덴이 원전 폐쇄 정책을 내놓은 가운데서도 원자력 발전에 대한 우호적인 패러다임의 변화가 엿보인 한해였다.

이러한 원자력 발전에 대한 인식의 변화를 반영하듯, IAEA는 안전 규제의 효과성과 효율성 향상을 통한 규제 부담 경감으로 원전 사업 부양에 적극성을 보이는 동시에 원자력 안전 협약, 사용후 핵연료 및 방사성 폐기물 협약, 손해 배상 협약, 방사선 방호 신권고, 원자력 안전 규제 기관 협의체 구성 등 국제 규범을 강화하여 범세계적인 원자력 안전성 확보를 위한 노력에도 박차를 가하고 있다.

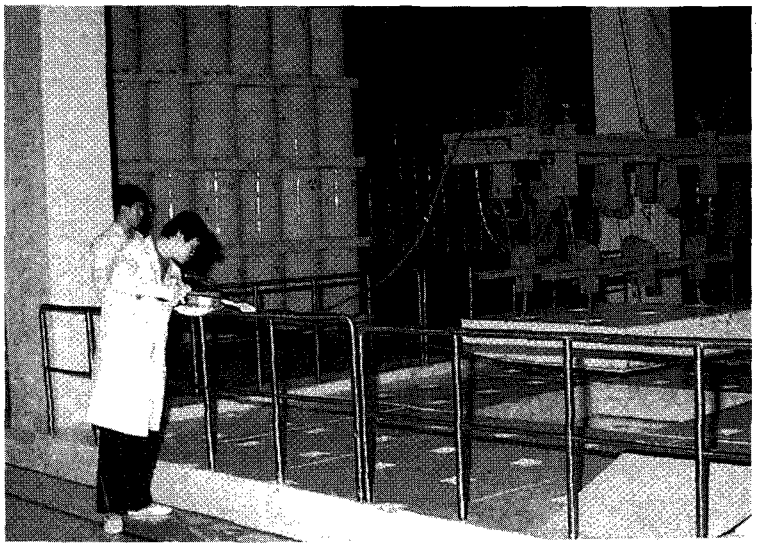
캐나다 · 일본 · 프랑스 등이 원자력 안전 규제 체제의 독립성 · 전문성 · 투명성을 강화하는 시책을 펴는 것도 신뢰할 수 있는 수준의 규제를 통해 확보한 건전성을 발판으로 신규 원전 사업의 활로를 열기 위한 노력의 한 맥락으로 짚어볼 수 있다.

2. 국내 동향

2001년도는 그 어느 때보다도 원자력의 안전성을 확보하기 위한 다양한 제도 개선과 연구 활동을 의욕적으로 추진하였으며, 또 밝은 결실을 맺은 한 해였다.

9월에는 원자력계 종사자의 뜻을 한데 모아 원자력의 안전성을 확보하기 위해 지켜야 할 행동 강령을 정한 「원자력안전헌장」을 제정 · 공포하여 원자력의 안전이 원자력 이용에 최우선하는 정책 목표임을 재확인했으며, 원자력안전증진기획단이 구성되어 안전성 증진을 위한 기본 방향을 설정하고 10대 중점 추진 과제를 선정하기도 했다.

원전의 안전성 강화를 위한 제도 및 시스템 도입도 활발하게 진행되었다. 기존의 안전성 보장 활동으로는 가동 연수 증가 및 노후화에 따른 종합적 안전성 확인이 어렵기 때문에 원자력법을 개정하여 가동중 원전에 대한 10년 주기의 「주기적 안전성 평가 제도」를 도입(2001. 1)하여 고리 원전에 대해 시범 적용한 것을 비롯, 새로운 안전 현안 및 운전 경험의 반영, 계통 · 기기 및 구조물의 경년 열화 영향 평가, 신규 원전 수준의 안전성 보장에 대한 공



한국원자력안전기술원은 안전 규제에 대한 기본적인 인식을 전환하여 원자력산업을 지원·육성하기 위한 안전 규제의 합리성·효과성을 제고하되, 안전성 향상과 직결되는 규제 활동은 더욱 강화하여 원자력산업의 육성과 안전성 강화라는 두 가지 목표를 동시에 달성하고자 한다.

공의 요구 수용 등이 그 예이다.

한편 중장기적인 연구 개발 사업도 활성화되어 1992년부터 과학기술부에서는 선도 기술 개발 사업(G-7)으로 추진해온 신형경수로 1400(APR1400)를 개발하였고, 이와 관련 「표준 설계 인가 제도」를 도입하여 표준 설계 인가에 따라 안전성 심사가 이루어진 부분에 대해서는 중복 심사를 배제하는 심사 단계의 효율적 시행이 가능하도록 하였다.

이는 원자력 안전성을 제고하는 한편 안전 규제의 효율성과 효과성을 제고하는 노력의 성과라고 할 수 있으며, 우리의 원전 기술에 대한 신뢰를 바탕으로 원자력 안전 규제의 합리성을 부여한 결과였다.

2001년 5월부터는 「방사성 동위원소 안전 관리 강화 방안」을 마련하여 방사선/동위원소 안전성 향상을 위한 12개 과제를 선정, 수행하고 있으며, 2001년 8월에는 중대사고 정책이 확정되어 안전 목표 설정, PSA 수행, 중대 사고 대처 능력 평가, 사고 관리 계획 수립 등에 관한 세부 이행 계획이 수립되기도 하였다. 뿐만 아니라 10년 넘게 축적된 확률론적 안전성 평가 기술력과 연계된 안전 규제 제도의 발전을 지속적으로 추진하기도 했다.

2001년도 안전 규제 현황

1. 원자력 시설 안전 규제

가. 건설중 원전

선행 호기 안전 현안 및 연계 분야에 대한 심사와 시설과 성능에 대한 현장 입회 검사를 강화했다. 영광 5호기에 대한 운영 허가 심사가 완료되어(2000.3~2001.9) 현재의 사용전 검사(1997.5~) 단계에서 상세 설계, 건설 및 운영 등에 관한 제반 안전성을 확인중에 있으며, 증기발생기 세관 건전성을 확보하기 위한 응력 부식 균열의 저감화 조치를 강구하고 있다.

건설 허가 후속 조치 심사 및 사용전 검사중(1999.8~)에 있는 울진 5·6호기는 기초 지반 굴착 상태 평가 및 디지털 계측 제어 계통 설계 적합성 심사와, 발전소 착공(1999.6) 이후 구조물에 대한 사용전검사(7회) 및 원자로 및 관계 시설에 대한 설치 검사를 하고 있다.

나. 가동중 원전

13기에 대한 정기 검사(12기 종료)가 이루어졌으며, 고리 2호기 핵연료봉 손상, 영광 4호기 및 울진 3호기 증기발생기 세관의 응력 부식 균열 등에 대해 안전 조치가 있었다.

안전 검사 제도 및 관행을 현장 중심으로 개선하기 위해 규제 체계 개선, 규제 업무 표준화 및 정보화 등 총 4개 부문 15개 과제를 추진했

으며, 규제 · 운전 경험 정보의 DB화 및 운전 분석 시스템 구축을 위해 한국 표준형 원전 운전 분석 시스템(NPA)을 개발(2000.12)하였고, 웹 기반 사고 · 고장 데이터 베이스(NEED)를 구축(2001.6)했다.

다. 품질 보증 검사

건설 및 운영중 원전, 국내외 주요 부품 생산 업체 및 핵주기 시설 등에 대하여 총24회의 품질 보증 검사를 실시하였으며, 16개 원전에서 총17회 원자로 정지가 발생한 가동중 원전의 사고 · 고장에 대한 등급 평가 결과 모두 0등급으로 평가(잠정 등급 포함)되었다.

2. 북한 경수로 안전성 확인

북한 경수로 사업은 1994년 10월 미-북 제네바 합의에 따라 북한에 100만kW급 가압경수로 2기를 지원하는 사업으로서, 현재 함경남도 신포(금호 지구)에 건설중(2001.9~2009.11, 46억달러)에 있다.

안전기술원은 북한 규제 요원을 위한 훈련 프로그램의 개발 및 훈련과 국내 법규에 따라 안전성 검토 및 시설 검사를 수행하게 되는데, 총11개 과정 7천여 페이지의 훈련 교재 개발(2000.1~2000.12)하여 북측에 전달(2001.2)하였으며, 예비 안전성 분석 보고서, 환경 영향 평가서 및 품질 보증 계획서를 검토하여 북한에서 건설 허가를 발급받아 기초 굴착 단계에 있으며, 앞으로 품질 보증 검사 및 사용전 검사가 있을 예정이다.

3. 방사선 안전 관리

가. 방사능방재 종합상황실 준공

방사능 방재 대책 지원 시스템(CARE)을 핵심 운영 체계로 하는 방사능방재 종합상황실이 준공(2001. 12)되었다.

CARE는 국내에서 가동하고 있는 16개 전원전의 안전 상태를 원격 감시하고, 만일의 방사능 누출 사고시 인근 주민 및 종사자의 보호와 환경에 미치는 피해를 최소화하고 조기에 사고를 수습하기 위한 대응 방안을 수립하는 것이 주된 임무로써, 지난 1993년도부터 개발하여 2001년도에 제3단계까지 완료된 최첨단 IT 기술이다.

이 시스템은 금년 9월 IAEA 총회에도 전시되어 국제원자력기구(IAEA) 관계자들을 비롯한 선진 원자력국의 전문가들에게 찬사를 받은 바 있으며, 몇몇 나라들로부터 기술 공여에 대한 요청도 있었다.

나. 방사선 안전 관리 통합 정보망 개통

방사선 발생 장치나 방사성 동위원소의 이용에 따른 범국가적 안전 관리 체계 구축을 목표로 한국원자력안전기술원에서 3년 동안 개발해 온 「방사선 안전 관리 통합 정보망」이 개통되었다.

방사선 안전 관리 통합 정보망은 웹 기술을 이용, RI 이용자 및 규제자의 안전 관리 업무와 선원 관리 업무를 표준화하여 방사선 안전 관리 업무를 체계적으로 수행하기 위한 시스템이다.

RI 안전 관리 종합 정보 센터의 역할을 하게 될 이 시스템의 개통으로, 국내에 유통되고 있는 모든 방사선원의 완벽한 추적 관리를 비롯한 방사선 안전 규제 업무의 과학화로 인력과 비용의 절감 및 행정 업무 개선은 물론, RI 산업체에게도 보다 유용한 행정 서비스를 제공하게 되었다.

다. 환경 방사능 감시 기능의 확대

환경 방사능 감시의 효율화 및 신뢰성 제고를 위해 환경 감시 자료의 대국민 공개 시스템을 운영하고 있으며, 국내 방사능 교차 분석을 주관하고 외국과의 교차 분석도 병행하고 있다.

또한 국내외 방사선 비상 사태 조기 탐지 기능을 확대하여 환경 방사선 자동 감시망을 17개소에서 20개소로 확대하였으며(2001.12), 지방 방사능측정소의 비상 측정 장비 교체를 지원하였다.

2002년도 업무 추진 방향

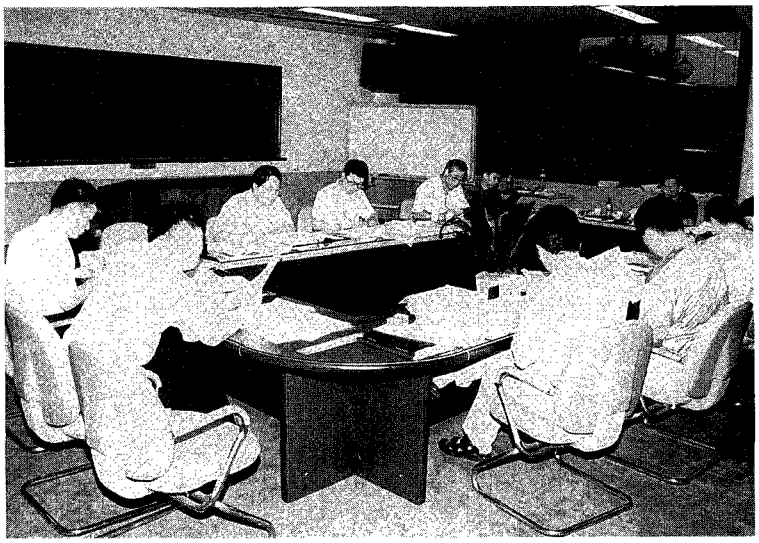
원자력산업 활동이 어느 나라보다 활발한 우리 나라는 현재 가동중 원전 16기, 건설중 원전 4기를 비롯해 2015년까지 계획된 원전 8기 등 원전 기수가 계속 증가하고, 방사성 동위원소(RI) 이용도 지속적으로 확대되고 있는 추세에 있다.

특히 우리 나라의 원전 가동 역사가 깊어지면서 10년 이상된 원전이 9기에 이르고, 고리 1호기와 월성 1호기의 설계 수명이 다가옴에 따라 경년 열화 대책 수립 및 수명 관리, 주기적 안전성 평가(PSR : Periodic Safety Review), 설계 수명 재평가 등을 위한 체계 및 기술의 확보가 요구되고 있다.

특히 연구로 2기의 해체에 따른 현장 확인 및 점검(2001.9-2003.12)이 주요 관심 사항이며, 방사성 폐기물 안전에 관한 국제 협약의 발효에 따라 방사성 폐기물의 안전성 확보 체계를 완비할 필요성이 대두되고 있다.

1. 원자력산업의 육성과 규제 합리화

안전 규제에 대한 기본적인 인식을 전환하여 원자력산업을 지원·육성하기 위한 안전 규제의 합리성·효과성을 제고하되, 안전성 향상과 직결되는 규제 활동은 더욱 강화하여 원자력산업의 육성과 안전성 강화라는 두 가지 목표를 동시에 달성하고자 한다.



금년은 기관 경영 합리화를 위한 전략적 성과 관리 체제를 정착시키는 한해가 될 것이다. 이를 통해 합리적이고 안정적인 자원 관리 체계를 구축하는 등 합리적인 경영 체제를 구축·운영해 나갈 것이다.

원자력 안전성 확보를 위해서는 원자력 안전 규제 업무의 연속성이 무엇보다 중요하다. '가동 원전의 철저한 안전성 확보'와 '방사선 안전 관리 및 테러 대비 방재 능력 확보'를 중립적으로 추진할 것이다.

가동 원전의 증가 및 노후화에 따라 지속적인 안전성 확인이 필요하다. 가동 원전의 검사 제도 및 검사 방법을 합리적으로 개선하고 안전 규제 활동에 대한 품질 경영 제도를 도입하여 규제 활동을 효과적으로 수행하고자 한다.

아울러 주기적 안전성 평가 제도 도입 등 신규 규제 제도 도입에 따른 안전 규제 요건을 개발할 것이다.

2. 방사선 안전 관리 및 대테러 대책

방사성 동위원소의 사용이 지속적으로 늘어나면서 전세계적으로 RI 사고 가능성이 점증하고 있어 이에 대한 대비책이 시급한 실정에 있다.

2000년도에 태국과 이집트에서 방사성 동위원소 사고로 5명이 사망하였으며, 우리 나라에서도 2000년도의 울산 방사성 동위원소 오염 사고를 계기로 방사선 사고에 대비한 비상 대응 체계의 중요성이 재인식되고 있다. 따라서 방사성 동위원소 안전 규제 체제의 재정비 보완과 RI 산업을 육성·지원할 수

있는 안전 규제 제도의 정착을 통해 방사성 동위원소에 대한 안전 규제 철저에 만전을 기할 것이다.

또한 미국의 911 테러 이후 테러에 대한 국민 우려가 증가하고 있는 가운데 국가 차원의 대테러 대책 회의가 설치되는 등 이에 대한 방재 노력이 구체화되고 있다. 특히 방사선 테러가 주요한 테러 공격 부문이 될 수 있음에 따라 방사선 테러 등에 대비한 방재 능력 확보가 요청되고 있다.

따라서 RI 통합 정보망 운영의 내실화와 방사선 비상 대응 능력을 강화해 나갈 것이다. 특히 방사선 테러에 대비한 방재 능력 확보에 만전을 기할 것이다.

3. 과학적인 규제 활동

민원인이나 국민들로부터 신뢰받는 기관으로 거듭나기 위해 규제 요원의 전문성 제고에 각별한 노력을 기울일 것이다. 이를 위해서 규제 활동에 필요한 전문 기술력의 향상과 규제 행위에 요구되는 도덕성과 준법 정신의 재무장이 필요하고 국제 무대에서 제 역할을 할 수 있는 역량 배양이 우선돼야 할 것이다.

또한 각종 기준의 정비, 정보 및 자료의 D/B화로 IT 기술을 접목한 과학적 · 기술적 · 객관적 사실에 입각한 효율적 · 합리적인 규제 활동을 전개할 것이다.

2001년에 KINS-NRPB와의 협력 약정 체결, KINS-IPSN간 협력 약정 갱신 등의 성과가 있었던 국제 협력도 질적인 향상과 양적인 확대를 기할 것이다.

2001년도에 2차에 걸쳐 개최된 아시아 지역 국가의 원자력 안전성 향상을 위한 Training Workshop을 2002년에도 2차례 개최할 계획에 있다.

특히 IAEA CSS 회의에 적극적으로 참여하여 기관의 위상 제고는 물론 전세계 원자력 안전 기준 개발에 기여하는 등 국제 원자력 안전을 위해서도 많은 기여를 할 예정이다.

4. 국민 신뢰 확보

최근 한국갤럽의 조사 결과 등을 볼 때, 원자력 안전에 대한 국민 신뢰가 여전히 미흡하여 원전의 필요성을 인정(90%)하면서도 거주 지역에서의 원전 건설에 반대(60%)가 상당히 높게 나타나고 있다.

또한 신규 원전 건설과 관련하여 월성 지역의 활성 단층 논란이 계속되고 있는 바, 원전 부지의 지진 안정성에 대한 국민 이해를 제고하기 위한 다양한 홍보 활동이 요구된다.

국민 신뢰 제고를 위한 중점 추진 사항으로 안전 규제 활동에 있어 국민 참여를 확대해 나가고자 하며, 비상 대응 체제 확립 및 즉각적인 보고 체계를 수립하고, 지진 및 방사성 폐기물 등 국민 관심 사항에 대해서는 즉각적인 정보 공개 원칙을 준수함으로써 원자력 안전에 대한 국민의 관심과 의문점을 해소하는 데 노력할 것이며, 각종 기술 정보에 대한 알기 쉬운 설명과 해설을 통해 국민 이해 증진에 한 발 더 다가설 것이다.

5. 기관 경영의 합리화

금년은 기관 경영 합리화를 위한 전략적 성과 관리 체제를 정착시키는 한해가 될 것이다. 이를 통해 합리적이고 안정적인 자원 관리 체계를 구축하는 등 합리적인 경영 체제를 구축 · 운영해 나갈 것이다.

대덕 연구단지에서 최초로 도입한 이 제도는 외부 환경과 내부 역량을 분석하여 전략적 방향을 수립하고, 이에 따른 기관 목표를 설정, 하부의 각 부서 목표를 기관의 목표와 연계시켜 그 목표들을 측정할 수 있는 성과 지표를 통해 목표 달성 여부를 관리함으로써, 기관에 부여된 임무를 효과적으로 달성할 수 있도록 하는 경영 지원 시스템이다.

2001년도의 시범 운영 및 전산화 과정을 거쳐 이제 본격적인 시행을 앞두고 있는데, 이 시스템이 운영되면 IAEA 등 국제 기구에서 권고하고 있는 규제의 효과성 향상에도 크게 기여할 수 있어 목표 지향적 · 성과 지향적 조직으로 쇄신되는 데 크게 기여할 것으로 기대되고 있다.