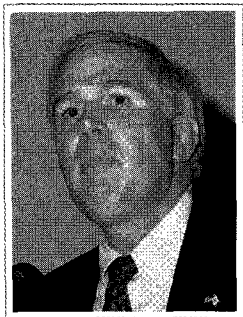


특별강연

미국의 원자력 안전 규제 정책 방향

Richard A. Meserve
미국 원자력규제위원회(NRC) 위원장



미국의 원자력 발전에 대한 입장이 변하고 있다. 몇 년 전만 하더라도 전문가들은 전력 사업에 대한 규제 완화는 많은 원전의 조기 폐쇄와 원자력 신뢰도의 종말을 초래할 것이라고 주장했다. 그러나 이러한 전망과는 반대로 원자력에 대한 새로운 관심이 증가하고 있다.

많은 사업자들이 원전의 기대 수명을 단축하기보다는 연장하는 방안을 추진하고 있다. 또한 원전의

경제성·신뢰성 및 환경 친화성을 인식하고 기존 원전의 소유권을 확보하기 위해 다양한 입찰자들이 치열하게 경쟁하고 있다.

몇 년 전에는 생각할 수도 없었던 신규 원전의 건설 가능성에 대한 높은 관심이 가시화되고 있다.

원자력 발전에 대한 최근의 태도 변화는 지난 세기 동안 원전 성능이 현저하게 개선된 것이 주요 요인이다.

미국의 에너지 환경

미국 경수로의 평균 이용률은 10년 전 약 65%였던 것이 2000년 1월~9월까지의 90% 이상이었다.

성능 지표는 동 기간에 원자력산업의 전반적인 안전 성능이 현저하게 향상되었다는 것을 보여주고 있다.

향상된 성능으로 인해 전력 생산이 많이 증가하였으며, 구체적으로 지난 세기 동안 약 25%의 전략생산

이 증가했다. 현재 미국 원전의 전력 생산량은 석탄발전소에 이어 두 번째이다.

이러한 태도 변화는 캘리포니아 주의 전력 공급 문제로 인해 더욱 가속화되고 있다. 문제의 핵심은 증가하는 전력 수요를 충족시킬 수 있는 전력 생산 능력이 부족하다는 보다 근본적인 것이다.

미국 서부 지역에서 원전은 전력 공급에 있어서 중요한 역할을 수행할 수 있을 것으로 보인다. 더구나 원자력 발전에 반대해 오던 사람들도 전력 공급에 있어서 원자력 부문의 중요성을 재인식하고 높이 평가하고 있다.

캘리포니아주의 영향으로 몇몇 주에서 규제 완화가 늦어지고 있으나, 미국 서부 지역의 전력 공급 문제는 지난 20여년간 유지되어 온 국가 에너지 정책을 처음으로 신중하게 재검토하는 계기가 되었다.

새로운 부시 행정부는 체니 부통령

령을 의장으로 Task 그룹을 설립하였으며, 이미 계류중인 몇몇 법안들에 반영된 바와 같이 의회에서도 에너지 법령에 많은 관심을 나타내고 있다.

논의 초기 단계인 현상황에서 원자력 발전은 국가 전략 기술 구성에 있어서 핵심적인 항목이 될 것으로 전망하고 있다.

NRC는 이러한 논의 과정에서 원자력 발전의 진흥 역할을 담당하지는 않으며, NRC의 기본적인 임무와 책임은 변하지 않는다.

핵물질의 상업적 이용을 규제하고, 공공 보건과 안전을 충분히 보호하고, 공공 방호와 보안을 촉진하고, 환경을 방호하는 것이 NRC의 의무이다.

원자력 옵션의 실행 가능성은 안전 운전의 유지에 결정적으로 영향을 받기 때문에, NRC와 원자력 산업계는 공공 보건 및 안전 보호에 최우선 순위를 두고 있다. 만약 안전성 확보에 실패하면, 원자력에 대한 현재의 긍정적인 평가는 순식간에 사라질 것이다.

NRC는 원자력 안전에 초점을 맞추어야 하지만, 이것이 원자력 발전에 대한 관심의 부활에 NRC가 아무런 역할을 하지 않는다는 것을 의미하는 것은 아니다.

NRC의 규제 체계가 원자력 기술의 활용에 부적절한 장애가 되어서는 안 된다. NRC의 업무 수행 목적

은 이러한 철학을 반영하고 있다. 이것은 규제 절차의 효과성 및 효율성 제고, 불필요한 부담 경감 등을 포함한다.

지난 몇 년간 NRC의 많은 사업은 규제 체계를 개선하고 단순화하는 것과 함께 기본적인 업무 수행 목적인 안전성을 유지하기 위한 것이었다. 또 다른 업무 수행 목적인 대중 신뢰도를 확보하고 유지하는 것도 NRC의 중요한 의무이다.

우리는 NRC가 강력한 규제자가 되고 NRC가 그러한 역할을 충실히 수행하고 있다고 대중이 인식하게 함으로써 원자력 옵션이 공평하게 평가될 수 있는 분위기를 진작시켜야 한다고 믿고 있다.

향후 수 세기 동안 미국에서 원자력의 역할은 기존 원전 및 신규 건설 - 그렇게 결정되면 - 의 계속적인 안전 운전에 좌우된다. 이제 이러한 문제와 관련된 NRC의 활동에 대해 논의하고자 한다.

인·허가 갱신

미국 법령에서 최초 운전 허가 기간을 40년으로 규정하고 있는 것은 기술적인 한계를 근거로 설정된 것이 아니라 독점 금지 및 재정적 차원에서 추진된 것이었다.

법령에서는 NRC가 인·허가 갱신을 검토할 수 있도록 하고 있으며, 우리는 충분한 평가 후에 원전

이 일정한 연장 기간 동안 안전하게 운전될 수 있다고 결정되면 인·허가를 다시 발급해 줄 계획이다.

최초의 인·허가 갱신 신청서 - Calvert Cliffs와 Oconee 원전 - 를 1998년 접수하였으며, NRC는 신청된 원전의 안전성 및 환경 영향 평가를 수행하기 위한 30개월간의 계획을 개발하였다.

NRC는 개발된 일정에 따라 안전성을 평가하여 2000년에 20년간 연장 운전하는 것을 승인하였다.

현재 최초의 비등경수로(BWR)인 Southern Company의 Hatch 원전을 포함하여 3개 원전의 인·허가 갱신 심사를 수행중이며, 올해에 5건의 추가 신청이 예상되고 있다.

대략 운전중인 원전의 40% 정도가 인·허가 갱신 신청 의사를 공식적으로 밝혔으며, 최종적으로는 이의 2배 이상이 인·허가 갱신을 신청할 것이다. 만약 이러한 인·허가 갱신이 성공한다면 이것은 원자력이 미국의 에너지 공급에 크게 기여할 것임을 의미한다.

NRC는 동시에 많은 인·허가 갱신 신청서를 검토하는 것이 자원 관리 측면에서 매우 중대한 과제가 될 것으로 인식하고 있다. 그러나 나는 NRC가 이러한 업무를 감당할 수 있을 것으로 확신한다.

우리는 최초의 인·허가 갱신 신청서 검토 과정에서 수립된 효과적

이고 효율적인 절차를 유지하면서 수준 높고 기술적으로 건전한 검토를 수행해야 하는 책임을 완수할 것이다.

신규 원전 건설

미래의 전력 수요 증가로 인해 어떤 형태로든 신규 발전 설비의 건설이 필요하게 될 것이며, 앞에서 언급한 바와 같이 미국에서는 최근 신규 원전의 건설에 대한 산업계의 진지한 관심이 제기되고 있다.

NRC는 기존의 사업자와 기타 이해 당사자들과 함께 원전의 인·허가 과정에서의 일부 지연 사태를 방지하기 위한 보다 효율적인 인·허가 절차를 정착시키고 있다.

지난 몇 년간 NRC는 3종의 신행 원자로 설계를 인증하였으며, 이는 CE System 80+, WH AP600, GE ABWR 등이다.

이러한 인증된 원자로 외에도 안전성 향상, 효율성 개선, 저비용 등의 장점이 있는 것으로 인식되는 Pebble Bed Modular Reactor 등의 새로운 원전 기술들이 있다.

이러한 원자로의 대부분은 외국에서 먼저 건설될 것이며, NRC는 향후 이러한 원자로의 인·허가 과정에서 활용될 운전 자료를 입수하기 위해 정보 교환 프로그램을 추진할 계획이다. 한국은 System 80+ 원자로에 관한 초기 운전 경험을 보

유하고 있는 것으로 알고 있다.

모든 신행 원자로의 도입 신청을 평가할 수 있는 준비를 하기 위해 NRC는 어떠한 변경이 필요한지를 파악하기 위한 정책들을 검토하고 있다. 특히 규제 현안 사항의 조기 파악에 중점을 두고 있다.

더 나아가 직원들은 NRC 임무의 효율적인 수행에 필요한 개선 사항을 파악하기 위해 자체의 기술 능력, 인·허가 능력, 검사 능력을 평가하고 있다.

NRC는 새로운 개념의 안전성을 검증하기 위해서는 활발한 연구 개발 프로그램이 유지되어야 한다고 믿고 있다. 외부 전문가 그룹 및 원자로안전조치자문위원회의 도움으로 NRC의 연구 개발 프로그램을 전면적으로 검토하고 있으며, 나는 이러한 검토 결과를 바탕으로 우리의 R&D 프로그램 강화 조치를 향후 수 개월에 걸쳐 추진해 나갈 것이다.

다음 주제로 넘어가기 전에 국제 공동 연구 프로그램을 통해 수행된 매우 귀중한 성과를 언급하고자 한다.

필요한 모든 조사를 수행하고 신뢰할 수 있는 연구 개발을 추진하기에는 한 국가만의 예산으로는 부족하며, 집중적이고 범세계적인 협력을 통해 우리 모두가 원자력 안전 규제 체계를 향상시킬 수 있다.

국가 에너지 정책에 대한 입장

나는 앞에서 국가 에너지 정책에 대한 새로운 관심을 언급했다. NRC는 인위적인 제한을 제거하고 인·허가 과정의 불확실성을 줄이는 데 도움이 될 새로운 법령 분야를 파악하고 있다.

이러한 변화는 의사 결정 과정의 유연성을 제고시키는 한편 안전성도 유지시키게 될 것이다. 이것이 전력 공급에 즉각적인 영향은 주지는 않겠지만, 환경 방호와 공공 보건 및 안전에 피해를 주지 않고 민간 부문이 원자력 발전의 도입을 검토할 수 있는 여건을 조성하는 데 기여할 것이다.

새로운 법령이 필요한 분야는 원전 손해 보험, 독점 금지 검토 요건의 삭제, 미국 원전의 외국인 소유 제한 등과 관련된 것이다.

NRC 위험도 기준 규제 활동

NRC의 주요 사업 중의 하나는 규제 체계의 근간을 재검토하는 것과 관련되어 있다.

지난 40여년간 축적된 원전 운전 경험과 결합된 개선된 확률론적 위험도 평가(PRA) 기술을 통해 몇몇 규제 활동은 당초 의도된 안전 목적을 달성하지 못하는 것으로 파악되고 있다.

이것은 NRC 규제 활동들이 수립 될 당시에 상업용 원전에 대한 실질적인 경험을 충분히 확보하지 못하고 있었기 때문이다.

결론적으로 심층 방호와 보수적인 공학적 판단에 의거하여 NRC는 매우 조심스럽게 전반적인 규제 체계의 재검토를 추진했다.

이 기간 동안 우리는 많은 것을 배웠으며, 지금은 우리의 일부 규제 요건은 공공 보건과 안전 보호에 필요하지 않다고 생각하고 있다.

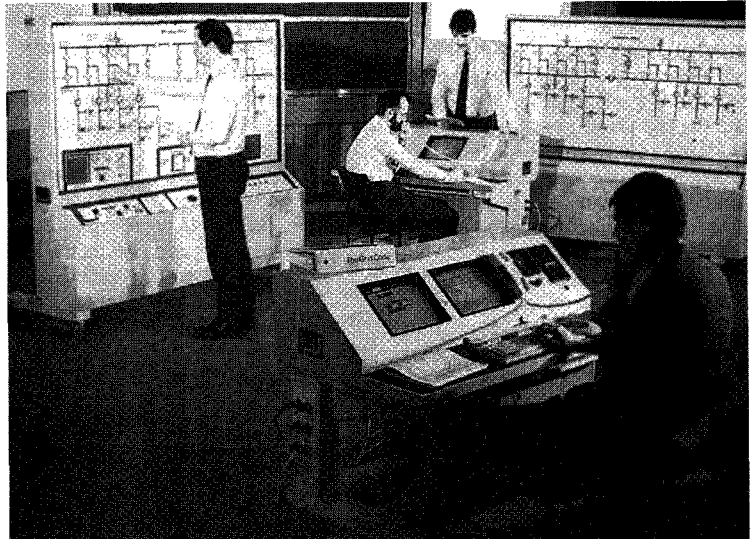
우리는 이러한 규제 요건들을 수정하거나 삭제할 것이며, 위험도 고려를 통해 필요성이 확인된 분야는 규제를 강화할 것이다.

우리는 현재 규제 요건의 주요 부분에 대한 기술적인 근거를 평가하고 있으며, 위험도가 높은 현안 사항에 초점을 두고 이를 적절히 수정하고 있다.

특히 중요한 활동은 원자로 검사 절차를 위험도 기준으로 수행하고자 하는 노력이다. 이 새로운 검사 절차는 객관적인 성능 지표와 원전 성능을 측정하기 위한 위험도 기준 검사를 결합한 것이다.

또한 새로운 검사 절차는 검사 결과의 위험도를 결정하기 위해 간략화된 확률론적 위험도 평가(PRA) 기법을 통합하였으며, 이를 통해 NRC는 가장 중요한 문제들에 주의를 집중할 수 있게 된다.

새로운 검사 프로그램의 원자력



NRC와 원자력 산업계는 공공 보건 및 안전 보호에 최우선 순위를 두고 있다. 만약 안전성 확보에 실패하면, 원자력에 대한 현재의 긍정적인 평가는 순식간에 사라질 것이다.

산업 전반에 대한 일차년도 수행을 거의 완료하였으며, 우리는 새로운 검사 절차가 대단히 성공적이라고 생각하고 있다.

이 절차를 통해 안전성이 가장 중요한 운전 측면에 초점을 맞춰 원전의 성능을 보다 객관적이고 이해하기 쉽게 평가할 수 있다. 그리고 새로운 절차를 통해 대중은 안전 평가 정보에 더욱 쉽게 접근할 수 있으며, 불필요한 규제 부담도 줄일 수 있다.

이러한 성공에도 불구하고, 이 절차는 더욱 개선될 것이며 우리의 자체 평가 노력에 일반 대중을 포함한 모든 이해 당사자를 참여시키고자 한다.

NRC가 위험도 기준 규제를 지향하고 있는 것에 대해서 국제적으로 많은 관심을 가지고 있으며, 이러한

관심은 다른 국가가 규정적인 접근 방법으로 규제를 수행해 오고 있기 때문이다.

이러한 규정적인 규제와 위험도 기준 규제가 다른 것은 사실이지만, 흔히 얘기되는만큼 그 차이가 크다고는 생각하지 않는다.

우리는 오랫동안 규정적인 규제 방법을 지향해 왔으며, 이에 필요한 기술적인 바탕을 사상시키지는 않을 것이다.

우리는 위험도를 우리의 규정적인 규제 요건의 변경을 보완하고 파악하는 데 활용하고 있다. 위험도 기준 규제 체계로의 변화를 고려하고 있을 다른 국가들에게 위험도 기준 규제를 수립할 수 있는 확고한 안전성 토대를 구축할 것을 촉구하는 것은 이러한 이유에서이다.

위험도 기준 규제를 위한 절차는

필요한 규제 검사를 축소하는 수단
이 아니라 적절한 안전성을 토대로
보다 효과적인 자원 활용의 한 방법
이다.

고준위 폐기를 저장 및 처분 진행 현황

고준위 방사성 폐기물의 저장 및
처분 문제는 NRC의 주요 현안 사항
이며, 지난 수 년간 많은 사용후 핵
연료의 소내 건식 저장 용기(CASK)
설계 인·허가를 수행하였다.

이러한 활동은 사용후 핵연료의
장기 처분 프로그램의 이행이 지연
되는 상황에서의 임시적인 접근 방
법이다.

최종 처분 부지가 결정되지 않고
있음에 따라, 향후 10여년간 막대
한 소내 건식 저장 용량의 증가가
예상된다.

현재 소내 저장과 관련된 두 가지
의 잠정적인 대안은 중앙 집중식 임
시 저장과 지층 처분장에 처분하는
방안이 있다.

현재 유타주의 사용후 핵연료 저
장 시설 신청서를 심사중이다. 네바
다주의 유카 심층 처분장 문제가 진
척되기 위해서는 몇 가지가 해결되
어야 한다.

나는 향후 수 개월 내에 유카에서
가능한 처분장을 검토하기 위한 규
제 체계가 정립될 것으로 생각하고
있다.

장기적인 성공

NRC의 장기적인 성공에 영향을
미치는 두 분야를 간략히 논의하고
자 한다.

첫 번째는 NRC 직원이 핵심 경
쟁력을 유지하는 것이다.

NRC에 근무했던 지난 17개월간
의 경험을 통해 나는 NRC 직원의
현신과 깊은 통찰력 및 기술적 숙련
도를 더욱 깊이 인식하게 되었으나,
미래를 걱정하고 있다.

일부 주요 사무실에는 약 25%의
직원이 곧 퇴직하게 된다. NRC 직
원 중 30세 이하의 직원보다 60세
이상의 직원이 6배나 많다.

NRC의 임무 수행에 필요한 기본
적인 안전 심사, 인·허가 및 검사
활동을 수행할 수 있는 지식·기
술·능력을 갖춘 인력을 고용하는
것이 더욱 더 어려워지고 있다.

더구나 우리의 안전 임무를 수행
하는 데 필수적인 기술 능력을 갖춘
사람의 수가 미국 내에서 급속하게
감소하고 있으며, 우리의 교육 체계
는 이를 해결해주지 못하고 있다.

이러한 중요한 사항에 대한 대응
책으로 NRC는 현재 체계적으로 미
래의 인력 수요를 파악하고 있으며,
인력 공백을 해소할 수 있는 전략을
개발하고 있다.

대중 공개의 필요성

두 번째로 중요한 문제는 대중 공
개의 필요성이다.

NRC 및 산업계에 대한 대중의
신뢰없이는 앞에서 언급한 어떠한
변화도 의도된 목적을 달성할 수 없
을 것이다.

우리가 충분히 주지하고 있는 바와
같이, 사고에 신속하게 대응하고 대
중이 충분히 인지할 수 있도록 하는
규제자와 사업자의 자발성은 대중의
반응에 지대한 영향을 미쳐왔다.

우리 사회는 원자력 기술의 공공
보건과 안전 및 환경에 대한 실제적
또는 가상의 위협을 상당히 우려하
고 있다. 또한 핵물질의 부적절한
사용을 방지하기 위한 안전 조치의
필요성에 대해서도 우려하고 있다.

그러한 문제에 확신을 가지고 있
는 대부분의 사람들은 기술적으로
충분히 알지 못하며, 그들은 NRC
를 기술적으로 정확하고 숙련된 조
직으로 이끌어 갈 수 없다.

기술적 정확성은 NRC 직원들이
가장 잘 알고 있다. NRC가 성공하
기 위해서는 대중의 우려를 공개적
으로 파악하고 정면으로 극복해 나
가야 한다.

대중에게 접근할 수 있는 절차를
통해 의사 결정을 해야 하는 절차상
의 의의도 중요하다. 우리가 아무리
주의깊게 업무를 수행한다 하더라

도, 비밀리에 업무가 수행된다면 대중은 그 결과가 공평하고, 객관적이며, 정직하고, 대중의 관심을 반영했다고 믿지 않을 것이다.

대중의 시야를 벗어난 의사 결정은 그 결정에 의해 혜택을 받는 대상을 보호하고 위험을 감추고 경솔한 행동을 은폐하기 위한 것이라는 강한 의심을 불식시킬 수 없을 것이다. 이러한 측면을 고려하여, NRC는 모든 이해 당사자들과 공개적으로 대화하고, 우리가 주의를 기울여야 하는 현안 사항을 충분히 공평하게 검토하기 위해 노력하고 있다.

이로 인해 우리의 의사 결정 과정이 느려질 수도 있지만, NRC가 관심있는 대중을 참여시키고 원자력 안전을 확보하기 위해 활동하며 이러한 목적을 위해 책임있게 행동하는 것으로 비춰지지 않으면 원자력 발전 확대를 위한 대중 신뢰는 달성될 수 없다고 믿고 있다.

국제 협력

나는 원자력 안전성 확보라는 우리 모두의 공통 목적에 관한 언급으로 논의를 마무리하고자 한다.

현재 원자력 기술은 전세계적으로 보급되어 있다. 현재 30개국 이상에서 전세계 전력의 약 1/6을 공급하면서 400기 이상의 원전이 운전중이다. 몇몇 국가에서는 원자력 발전이 국내 전력의 70% 이상을

공급하고 있으며, 다수의 국가에서 신규 원전을 계획중이거나 검토중이다. 원자력 발전 도입 여부의 결정, 발전소의 수·크기·위치의 결정, 원전의 안전 운전을 보장하기 위해 원전 운영자와 규제 기관이 활용할 방법의 결정, 대중 방호 등은 주권과 관련된 사항이다.

그러나 안전이 원자력 기술 활용의 기본적인 고려 사항임을 보장하기 위한 국제 협력의 필요성도 필수적으로 존재하고 있다.

원자력 산업계는 국제 협력과 기술 정보 교환의 필요성 및 효용성을 분명하게 인식하고 있다. 원자력 사업은 설계·건설·운전·및 규제 등 모든 측면에서 국제화되어 있다.

국제 협력을 통해 지속적으로 좋은 안전 관행의 장려와 나쁜 관행의 억제를 강화해 나가는 것이 필수적이다.

나는 국제 협력 및 교류에 있어서 NRC의 역할을 지속하는 데 최선을 다할 것이다. NRC 직원은 많은 국제 회의 및 실무 그룹에 참여하고 있다. 우리의 국제 공동 연구 대상 기관들은 NRC 연구 개발 프로그램의 활성화에 크게 기여하고 있다.

NRC 위원들과 나는 원자력 안전 규제에 대한 전망을 토론하고 최고 수준의 안전성 확보 노력을 장려하는 방안과 원자력 안전 규제에 대한 전망을 토론하기 위해 각국의 많은 협력 대상들을 만나고 있다. NRC의

국제 협력 부서는 34개 국가와 기술 정보 교환 협정을 관리하고 있다.

정보와 경험을 공유하는 가장 유용한 방법 중의 하나는 다른 기관에 직원을 파견하는 것으로, NRC는 몇 주에서 몇 개월까지의 기간 동안 외국 규제 요원을 수용하는 것을 자랑스럽게 생각한다.

그리고 안전 규제 하부 구조의 구축·개선을 지원하고 국제 협력 대상들이 보유하고 있는 유용한 경험을 배우기 위해서 NRC 규제 요원을 다른 국가에 파견하기도 한다.

나는 우리가 더 많은 일을 할 수 있다고 확신하며, 동 회의에서와 같은 상호 작용을 통해 우리는 서로 배울 수 있다.

결론

나의 연설을 통해 여러분들이 NRC 규제 정책 방향을 전반적으로 이해했기를 기대한다. 공공 보건과 안전의 확보는 의심할 여지없이 우리의 가장 중요한 임무이다.

미국에서의 원자력 발전에 대한 새로운 관심과 함께, NRC는 안전성을 확보하기 위해서 미래의 현안 과제를 예견하고 이를 해결해야 할 것이다.

국제 협력은 NRC의 지속적인 성공에 많이 기여했으며, 오늘 여러분들과 대화할 수 있는 기회를 가지게 된 것을 매우 기쁘게 생각한다. ☺