

원자력 안전 비전 2030과 규제 기관의 역할

김 호 기

한국원자력안전기술원 정책기준부장



머리말

21세기에 들어서면서 원자력산업은 다시금 중요한 에너지원으로서 주목을 받고 있다. 원자력은 기술 집약적 에너지로서 타에너지원에 비해서 안정적이고 경제적인 에너지 공급원이며, 우리나라뿐만 아니라 전 세계가 기후 변화에 따른 몸살을 앓고 있는 가운데 원자력 발전이 온실 가스 배출 감축을 위한 가장 현실적인 대안이기 때문이다.

국내 원전 20기의 운전으로 우리나라의 이산화탄소 배출량(약 5억톤/년)의 20%에 해당하는 약 1억톤의 감축 효과를 얻고 있으며, 원전 1기(1GWe)는 연간 약 6백만톤의 이산화탄소 배출 감축에 기여하고 있다.

1950년대 ‘원자력의 평화적 이용(Atoms for Peace)’으로 시작된 원전 건설과 함께 미국을 중심으로 규제 체계가 발전되기 시작했

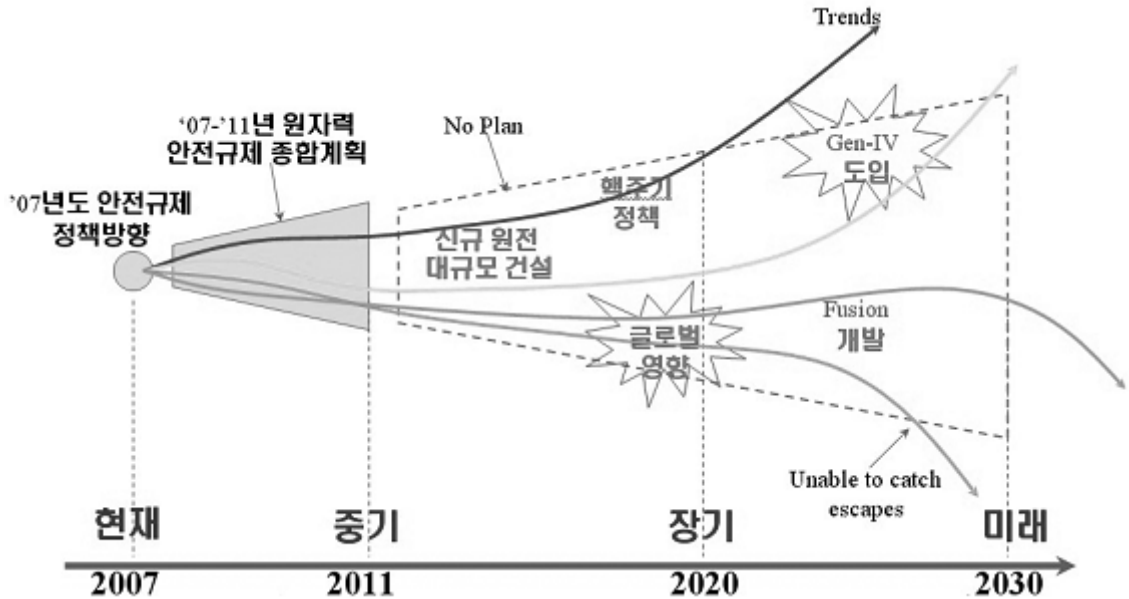
으며, 1979년 미국의 TMI(Three Mile Island) 사고를 계기로 격납 용기의 중요성이 인식되고 원전의 운전 안전성(Operational Safety)에 대한 국제적인 관심이 집중되었다.

1986년 구 소련의 체르노빌 사고는 원전 운영 조직 및 운전원의 정신 자세와 자질의 중요성, 특히 안전 문화(Safety Culture)의 중요성을 다시 한번 부각시켰다.

우리나라는 1958년 원자력법을 제정한 이후 원자력에 관한 인프라를 구축해 왔으며, 1981년 원자력 안전센터 설립과 1982년 원자력법 개정 등으로 안전 규제의 전환기를 맞이하였고, 1990년 한국원자력안전기술원(KINS)의 설립 이후 고유의 안전규제의 체계 및 역량을 확보해왔다.

2000년대에 들어서서는 IAEA 사무총장이 「핵연료 주기에 대한 다자간 접근법(Multilateral

부산대 기계공학(학사), 경영학(석사),
KAIST 원자력공학(석사)
KINS 울진원전 사업책임자, 북한경수로평
가실장, 대북경수로안전지원단장



〈그림 1〉 원자력 안전 비전 2030 개념도

Approaches to the Nuclear Fuel Cycle)을 주창하였고, 미국 원자력규제위원회(NRC)의 제안으로 다국간 설계 인증 프로그램(Multinational Design Evaluation Program)이 진행되고 있으며, 미국 에너지부(DOE)가 국제원자력파트너십(Global Nuclear Energy Partnership) 정책을 발표하여 사용후핵연료 처분 문제를 전 지구적으로 해결하려는 등 글로벌 안전체제가 강화되어가고 있는 가운데, 우리나라도 국제적 프로그램에 적극 참여하고 원자력 안전과 관련한 국가간 협력을 강화함으로써 규제 기술을 선도하려는 노력에 집중하며 안전의 신질서와 거버넌스(governance) 주도의 기회를 이어

나가고 있다.

그러나 급변하는 지구적·국내적 환경 변화에 대응하기 위한 장기 전략이 필요한 것이 현실이다. 국가 비전 2030을 비롯하여 여러 분야의 미래 예측과 비전 수립이 진행되고 있는 가운데, 원자력 분야에서도 원자력 르네상스, 정보환경의 변화, 이해 관계자들의 의식 증대, 지구적 패러다임의 도래 등 외부 여건이 변화하고 있는 바, 중기적인 계획으로 원자력진흥종합계획, 원자력안전규제종합계획 등이 작성되었고, KINS의 경우 「First KINS 2010」을 수립하여 시행하고 있다.

이러한 대내외 환경 속에서 향후 20~30년은 우리만의 규제냐, 세계

선도냐를 판가름하는 중요한 시기이다. 따라서 KINS는 원자력 분야의 미래 예측과 비전 수립의 필요성을 느끼고, 기 수립된 중기 계획을 바탕으로 2008년 완성을 목표로 장기적인 안전 비전 2030의 수립을 추진중이다.

본고에서는 이 「원자력 안전 비전 2030」의 추진 목적, 방법론, 현황을 소개하고 이에 근거하여 미래의 원자력 안전 분야에서 규제의 역할을 조망하고자 한다.

미래의 전망 방법

「원자력 안전 비전 2030」의 개발을 위해, 우선 전략적 동향 분석(Strategic Trends Analysis) 기

법과 각종 미래 예측 문헌을 통해 4대 매크로 동향(trend)을 구성하고, 매크로 동향과 관련한 원자력 분야의 연관성을 밝혀내어 미래 형성의 동인(driver)을 파악하며, 변화의 동인으로부터 원자력 안전 규제에 영향을 주는 도전과제(challenge)를 도출한다.

그리고 시나리오 예측을 위해서 전문가 의견 조사를 통해 변화 동인과 도전 과제의 크기를 정량 평가하고 주요 변화 동인과 도전 과제의 극복 가능성을 조합하여 시나리오를 구성한다.

이후 다양한 시나리오 예측 결과를 포괄할 수 있는 비전을 개발하고 비전에 대한 전문가 평가 및 확정의 과정을 거치는 것이다.

구체적으로는 4대 매크로 동향(trend), 동향에 영향을 주는 변화의 동인(driver), 동인에 의한 도전 과제(challenge), 예상치 못한 사고(shock) 등의 미래 환경 분석의 요소를 고려하여 4개 주요 분야로 나누어 분석하는 것으로서, 아래에서 현재까지의 결과를 소개한다.

1. 에너지와 환경 분야의 동향

현재 국내 가동 원전이 20기이며, 건설 원전이 6기이고, 총전력의 40%를 담당한다. 세계 가동 원전은 438기이며 총전력의 15%를 담당하고 있다.

국내 기후는 아열대화 되어가고 있으며, 세계 인구의 1/3만이 전력을 이용하고 있고, 지구 온난화에

대한 경고가 확산되고 있다.

2050년 세계 가동 원전은 1,000기(총전력의 22% 담당)에 이를 것이며, 원자력은 수소, 열, 전기 등을 생산하고 해수 담수화 기능이 강화될 것이다.

개발도상국은 중소형 원자로 도입이 활성화되고 기상 이변, 지진, 해일의 위협에 대한 안전 조치가 마련되고 폐열의 환경 부담도 고려될 전망이다.

이러한 변화의 동인으로는 대규모 신규 원전의 건설, 새로운 노형의 개발, 자연 환경의 심각한 변화, 한반도 통일 등이 있다.

2. 인구/사회/과학기술 인프라 분야의 동향

현재 원자력공학은 비인기 학과에 속하며, 인구 감소, 저성장 기조가 악재로 작용하고 있다. 안전에 민감한 사회 분위기가 조성되고 있으며, 원자력 인력이 고령화되는 추세이다. 안전에 대한 시민 의식의 국가 간 격차가 커지고 있으며, 방사선의 산업·의료적 이용이 확대되고 있다.

미래에는 환경주의와 경제적 합리주의가 대립할 것으로 보이며, 이와 같은 현상이 안전과 안심의 추구 대 무관심, 원자력 지식의 축적 대 지식의 소멸, 규제에 과도한 의존 대 규제의 소멸 등의 형태로 나타날 것이다.

신거버넌스(new governance)와 투명성(transparency)의 의제

가 부각될 것이고, 원격 실시간 감시와 결과의 공개가 현실화 되며, 방사선 이용이 양적·질적으로 확대될 전망이다.

이러한 변화의 동인으로는 원자력에 대한 인식의 변화, 안전에 대한 의식 증대, 인적 자원 관리의 중요성 부각, 규제 개념의 발전, 차세대 정보 기술(IT) 도래, 방사선 기술(RT)의 진보 등이 있다.

3. 글로벌화(globalization)의 동향

현재 자국 중심의 원전 개발이 보편화되어 있으나, 원자력 안전에 대해서는 국제적으로 공통 관심사로 자리하고 있어, 안전성의 확보에서는 협력이 강조되고 있다.

또한 미국에서의 9/11 이후 국제적 공감대가 형성되었으나, 아직 대처 방법론 개발의 초기 단계에 있는 원자력 보안(security) 관리의 문제도 거론되고 있다.

하지만 미래에는 원전 시장이 전면 개방되고 무한 경쟁 체제가 개막될 것이며, 거대 글로벌 원자력 기업이 안전 규제에 도전하는 상황도 있을 수 있다.

자국에서의 안전 규제 의무 사항의 준수는 물론이고 국제적 감독 체제하의 안전성 확보에 초점이 맞춰질 것이며, 국제적인 원자력 보안 문제도 지속될 전망이다.

이러한 변화의 동인으로는 원자력 설계, 제작, 건설의 국제 분업화와 글로벌 기업의 탄생, 글로벌 안전 규제 체제의 강화, 사보타지, 테

러 위협의 증대 등이 있다.

4. 원자력 산업 환경의 동향

현재까지는 핵비확산 중심의 원자력 이용 자체 패러다임이 우세하고, 시장에 기반한 핵연료 공급이 이루어지고 있으며, 3세대(Gen-III) 원전 및 핵분열(fission) 기술 위주의 발전 산업 체제가 구축되어 있다. 사용후핵연료에 대해서는 'wait and see' 전략을 추구하고 있고, 30년 이상 장기 가동 원전은 전체의 5% 가량 된다.

미래에는 핵비확산성 기술에 의한 글로벌 이용 확대 패러다임으로 전환될 것이며, 핵연료 공급의 국제 정치화, 공급 그룹의 탄생 및 가격 결정 체제가 수립되고, 4세대(Gen-IV) 원전 및 핵융합(fusion) 중심의 발전 체제로 전환될 것이다. 사용후핵연료의 안전한 처분이 실현되고, 장기 가동 원전이 전체의 90%에 이를 것이다.

이러한 변화의 동인으로는 핵연료 주기 기술의 진보, 4세대 원전 및 핵융합 기술의 진보, 폐기물 처분 기술 진보와 남북 경제 공동체의 형성 또는 한반도 통일에 의한 부지 확보, 계속 운전 및 노화 관리, 원자력 시설의 지속적인 안전 운영 실적 등이 있다.

5. 변화를 초래하는 다양한 동인(driver) 관련 도전 과제

에너지와 환경 분야에서는 세계

적인 규제 인력의 부족 현상, 세계 원전 시장의 형성, 4세대 원전 규제 체제의 개발, 자연 환경 변화에 따른 새로운 안전성 평가와 back-fit 등이 있다.

인구/사회/과학기술 인프라 분야에서는 대중 커뮤니케이션과 시민 및 지역 사회 역할 강화, 원자력 지식 관리와 글로벌 지식 공유, 안전 패러다임의 변화와 새로운 규제 방법론의 개발, 지식 기반 규제 시스템과 정보 기술의 활용, 다양한 방사선 이용에 따른 안전성 확보 등이 있다.

글로벌화 측면에서는 타국 제작 기기에 대한 규제 검사, 안전 기준 및 인허가 체제의 국제 표준화, 원자력 후발국 대상 규제 체제 경쟁, 안전과 안보(safety and security)의 조화 등이 있다.

원자력 산업 환경 분야에서는 원자력 complex에 대한 규제, 핵융합 대비 안전 체제 및 규제 개발, 신규 원전의 안전성 비교와 총체적 리스크 관리(total risk management), 노화 관리 기술력과 국민 정서의 불일치, 자만심에 의한 안전 문화 결여, 폐기물 처분 및 폐로/해체 등이 있다.

한편, 예상치 못한 사고에 대비해야 하는데, 대형 자연 재해에 의한 원자력 시설 파손, 원자력 시설에서 대규모 방사성 물질 누출, 고방사선원 분실/도난/테러에 의한 대규모 방사선 피폭, 중국/동남아 지역에서 경제성 우위의 원자력 사업 추진으로 인한 사고 발생 등이

그것이다.

이로 인해 초래되는 도전 과제로는 원자력 시설 대규모 폐쇄 및 해체, 수습 및 중장기적 복구, 동아시아 안전 의무 사항의 강제 이행 등이 있다.

6. 원자력 안전의 미래

미래 예측 방법론 중에서 시나리오 기법을 사용하여 원자력 안전의 미래를 전망해보고자 한다.

Michael Porter는 시나리오에 대해서 "미래에 나타날 수 있는 여러 가지 모습들을 일관성과 논리성을 갖춘 상태에서 제시하는 것"이라고 정의한다.

시나리오는 몇 가지 질문에 대한 답을 하는 것을 목적으로 하는데, "미래에는 어떤 일들이 일어날 것인가?", "이러한 조건들이 만족된다면, 혹은 이러한 사건들이 발생한다면 어떠한 일들이 일어날 것인가?" 등이 그것이다.

때문에, 이는 단순히 하나의 사건이 발생할 확률이 산술적으로 몇 퍼센트에 달한다는 식의 단선적인 예측이나, 우리가 미래에 발생할 것인 바라는 비전과도 사뭇 다른 것이다.

원자력 안전의 미래를 분석하기 위해 보통의 경우(Business As Usual; BAU)와, 이를 중심으로 한 최상(BAU+)의 시나리오와 최악(BAU-)의 시나리오로 구분하여 다음과 같이 제시코자 한다.

보통 (Business As Usual; BAU)의 시나리오는 미래에도 큰 변화가 없을 것으로 예측하는 시나리오이다.

즉, 새로운 개념의 신형 원자로가 개발되어 점진적 실용화가 이루어져서 안전성이 높아진 원전이 도입될 경우에는 기존 원전과의 안전성 비교가 불가피하며 국가 차원의 리스크 관리 개념의 도입이 필요할 수 있다.

국제적으로 원자력 공급자 그룹이 재편되고 대형화되고 있으므로 이들의 시장 장악력 확대에 따른 대책이 필요하며, 원자력이 국가 성장 동력으로 자리하기 위해서는 규제 기술에 기반한 기술 시장에서의 경쟁력 강화가 필요하다.

지구 온난화로 인해 슈퍼 태풍, 지진 및 지진 해일 등 자연 재해가 대형화되고 또 빈번해 질 수 있다.

이에 대하여 안전성에 대한 영향 파악, 지속적인 감시와 설비 개선에 있어서의 대비를 지속적으로 추진할 필요가 있다.

IT 기술 개발로 인한 자동화 및 무인화 등 통합 원격 시스템 활용이 보편화될 것이며 이 경우 실시간 원격 안전 규제 시스템의 개발 가능성을 모색하는 것이 필요하다.

정치의 분권화 및 지방화에 따른 지역 사회의 역할 강화를 비롯한 국민 의식의 강화에 부응하여 인지, 문화, 심리, 국민 신뢰, 커뮤니케이션의 분야를 포함하는 규제영역의 전문화 심화 및 확대가 필요하다.

BAU+ 시나리오에 따르면 신형 원자로 및 핵융합로가 개발되어 기존 원전을 대체할 경우 신형 원자로 및 핵융합로에 대한 안전 규제 체계의 개발이 필요하다.

남북 경제 공동체의 형성 또는 한반도 통일과 더불어 핵주기 시설이 완성될 경우 신규 원전의 건설 확대에 대한 규제 대응과 수소/열/전기 생산의 원자력 복합 단지에 대한 규제도 필요할 것이다.

세계 원전 시장의 형성에 대비하여 원자력 지식 관리와 글로벌 공유 체제의 활성화, 규제 기술력 평준화에 따른 국제적인 안전성 향상, 종합적 안전성 평가에 의한 원전별 안전 성능 예측/대응, 지식 기반 규제 시스템 개발 및 첨단 모니터링/대응 시스템 개발, 방사선의 의학, 산업, 첨단 제품에 활용 증대, 다양한 방사선 이용에 따른 안전 관리 체제 개발 등이 필요하다.

BAU- 시나리오에 따르면 신형 원자로의 개발 지연 및 원전 계속 운전 반대가 이어질 경우 기존 원전의 폐로 및 해체를 예상해 볼 수 있다.

강대국 중심의 일방적 국제 관계로 인한 원자력 시장 블록화가 이루어지면 원자력 지식의 국제적 공유 저하, 전문 인력의 이동성 저하로 규제 인력의 부족도 발생할 것이다.

원자력 시설에서의 크고 작은 사건이 빈발하면 안전성 우려가 증대하고 인적 오류, 안전 문화 등에 대한 보다 심도 있는 규제 접근이 필

요해질 것이다.

슈퍼 태풍, 지진 및 지진 해일 등 자연 재해와 테러 위협이 고조될 경우에는 원전에 대한 안전성 요건과 Back-fit의 강화가 요구될 것이며, safety와 security의 균형과 조화가 필요하고, 지역 사회의 갈등이 증대할 것이다.

원자력 안전 비전 2030

「원자력 안전 비전 2030」은 원자력과 관련된 정치, 경제, 사회, 과학기술의 변화를 감안하여 장기적으로 미래를 예측함으로써, 국제적·국가적인 미래의 원자력 에너지 사용 시설의 양상과 형태를 전망하고, 미래의 사회적 요구에 부합되는 원자력 안전성 확보에 필요한 제반 사항(규제 체계, 제도, 방법 등)의 발전 방향을 제시코자 한다.

이를 통하여 원자력 안전성을 확보하기 위한 관계 기관 및 행위자들의 의식, 인적 구성, 제도적 장치들을 미리 설계하고 준비하기 위함이다.

1. 국내의 주요 비전 및 장기 계획

그간 국내에서는 여러 가지의 비전 및 장기 계획이 발표되었는데, 참여정부가 2006년 8월 발표한 ‘국가 비전 2030’은 ‘함께 가는 희망 한국’ 건설을 지향하고 있으며, 과학기술부는 2005년 5월에 ‘과학기술 예측 조사 2005-2030’을 발표하고 또한 작년 12월에는

‘국가 R&D 사업 토달 로드맵’을 발표했다.

한편, 산업자원부도 작년 11월 ‘에너지 비전 2030(안)’을 발표한 바 있으며, 이를 통해 에너지 자립 사회 구현, 에너지 저소비 사회로 전환, 탈석유 사회 실현, 더불어 사는 열린 에너지 사회 구현, 에너지 설비 및 기술 수출국으로의 도약이 비전으로 제시되었다.

2. 국내 원자력 전망

우리나라는 2030년경 총27기의 원전을 가동할 것으로 전망되지만, 제4세대 원전 및 핵융합 실증로 도입 시기가 불확실하므로 아직 구체

적인 예측이 어려우며, 다수의 원전에 대한 계속 운전 여부를 결정해야 하는 도전이 기다리고 있다.

산업자원부의 전력수급기본계획에는 2020년 이후의 원전 계획이 제시되지 않고 있으며, 연구 개발이 추진되고 있는 제4세대 원전도 실제의 건설 및 운영에 관한 장기계획이 국가 정책으로 반영될 필요가 있다.

그러나 혁신적인 안전성과 경제성을 가진 제4세대 원전이 가용할 경우 기존 원전과의 비교에 대비할 필요가 있으며, 신기술 원전의 인허가에 대한 국민 수용성을 제고하는 노력도 필요하다.

또한 남북 경제 공동체 형성 또

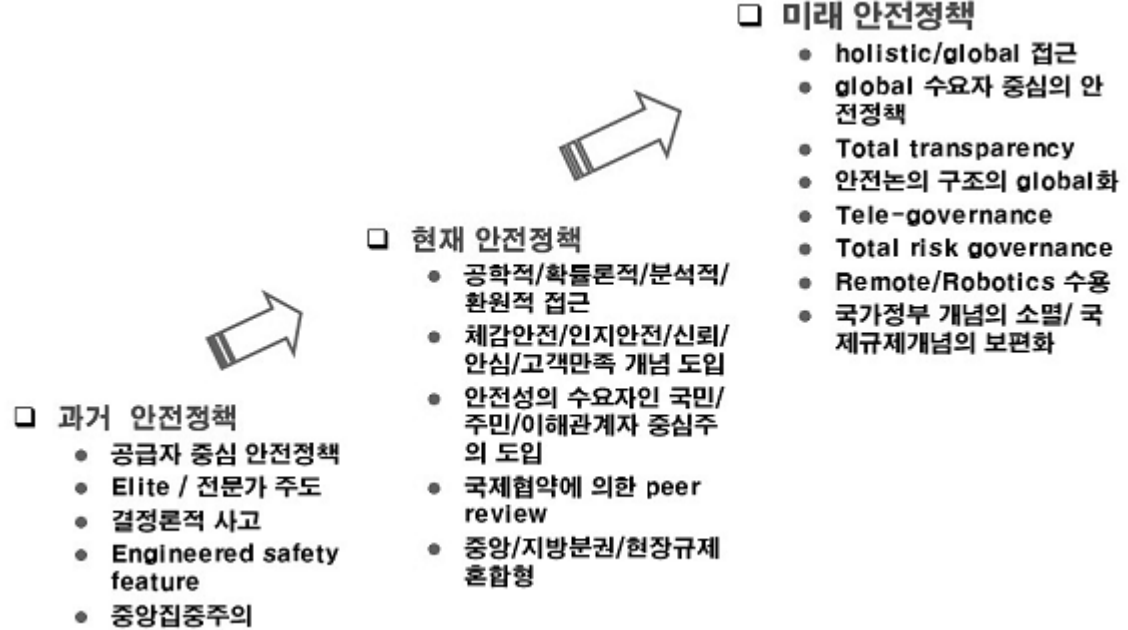
는 통일 이후 원자력 산업에 대한 전망 또한 필수 도전 과제라 하겠다.

3. 규제 발전 계획

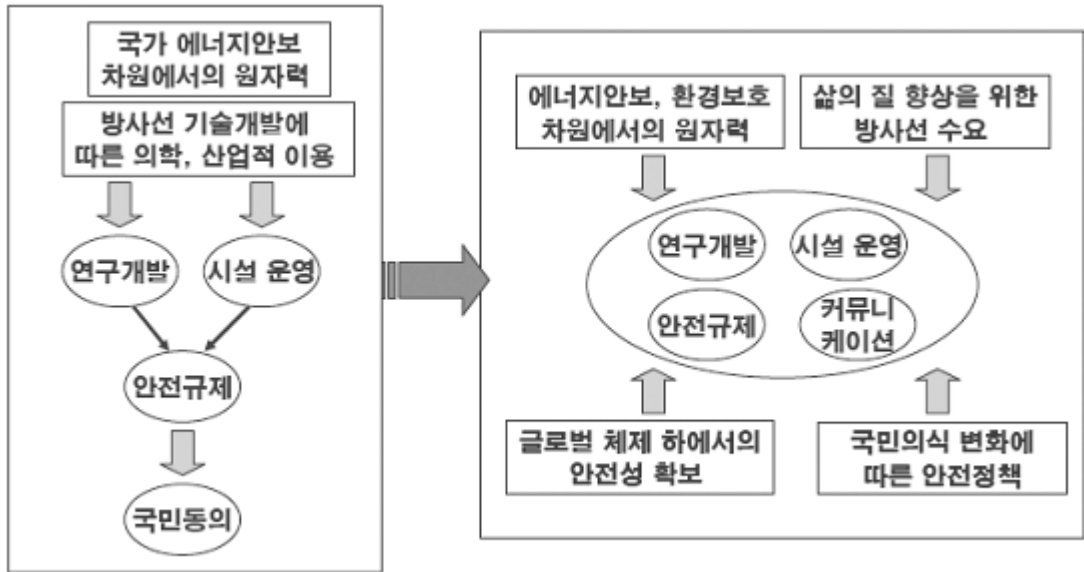
제4세대 원전의 규제체제 개발에 있어서, 경수로 대상의 현행 원자력법이나 시행령은 가스/금속냉각 원자로에 대해서는 일부 적용 가능하나 시행규칙, 기술기준규칙, 고시는 전면 재개정이 요구된다.

당시의 다양한 노형을 감안할 경우 장기적으로는 노형 기술 중립(Technology-neutral)의 규제체제를 비롯한 새로운 체제의 도입이 필요할 것이다.

4세대 원전의 효과적인 개발을



<그림 2> 안전 정책 패러다임의 변화



〈그림 3〉 정책 논의 구조의 변화

위해서는 안전 수용성의 사전 안전성 검토 제도의 도입이 제안되며, 이해 관계자(대중 포함)의 기대도 반영해야 할 것이다.

현재 진행되고 있는 4세대 원전에 대한 국제 공동의 설계 인증은 우리에게 위기이자 기회이며, 규제 기술의 종속 여부를 가름하는 계기이므로 적극적인 대비와 더불어 원전 기술에 대해 궁극적인 경쟁력으로 작용하는 규제 기술의 선도 전략도 필요하다.

핵융합 안전 체제 개발에도 역량을 기울이고 있는 바, 우리나라가 참여하고 있는 국제핵융합실험로 사업(ITER)의 설계 단계부터 참여하여, 핵융합 에너지의 이용 기술 및 규제 기술을 병행 개발하며, 이를 통해 국가가 추진하는 대형 국

책 사업의 효과성과 효율성을 제고하고, ITER 참여를 통해 개발 및 공유하는 기술과 경험을 활용하고, IAEA 및 ITER 참여국과의 협력함으로써 국제 안전 기준의 개발을 선도하는 방향으로 추진하고 있다.

4. 안전 정책 패러다임과 논의 구조의 변화

안전정책의 패러다임도 변화하고 있다. 과거에 공급자 중심 안전정책, Elite / 전문가 주도, 결정론적 사고, Engineered safety feature, 중앙 집중주의, 공학적 안전성의 달성이 목표였다면, 현재는 공학적/확률론적/분석적/환원적 접근, 체감 안전/인지 안전/신뢰/안심/고객 만족 개념 도입, 안전성의 수

요자인 국민/주민/이해 관계자 중심주의 도입, 국제 협약에 의한 peer review, 중앙/지방 분권/현장 규제 혼합형, 안전에 대한 안심의 제공이 목표이며, 미래에는 holistic/global 접근, global 수요자 중심의 안전 정책, Total transparency, 안전 논의 구조의 global화, Tele-governance, Total risk governance, Remote/Robotics 수용, 국가 정부 개념의 소멸/ 국제 규제 개념의 보편화를 이룰 것으로 예측된다.

이에 따라 정책 논의 구조도 변화하고 있다. 그 동안의 규제라는 수단 중심의 정책(regulatory policy)으로부터 안전이라는 목적 중심의 정책(safety policy)으로 변화되어 왔다,

즉, 규제라는 수단을 통해 공학적 안전성을 확보하는 것 이상의, 사회가 수용 가능한 수준의 안전성을 확보하는 것이다.

5. 고려하여야 할 안전 관련 패러다임

현재 국제 사회의 일각에서 논의되고 있고 원자력 안전에 영향을 미칠 수 있는 패러다임을 살펴본다.

먼저 안전의 Ideology 화를 들 수 있다.

공산주의/자본주의 이데올로기 종언과 함께 해일, 홍수, 조류독감, 테러의 재앙 담론(catastrophe discourse)이 등장함으로써 앞으로 사회를 이끌어갈 주요 이념 혹은 대안적 성격의 ideology로 안전

이 부각(독일 사회학자 소프스키) 될 수도 있다.

다음으로 지구적 공공재 (Global Public Goods : GPG) 개념이다.

공공재란 시장에 맡겨서는 사회적정 수준으로 확보되지 않는 재화(국방, 깨끗한 공기, 원자력 안전 등)이며, 지구적 공공재란 국가의 경계를 초월하는 재화로서 글로벌 시장 기능에 맡겨서는 세계 시민이 만족할 만한 수준으로 확보가 어려운 재화로 간주된다.

원자력 안전도 이 범주로 간주될 수 있으며 지구적 공공재 공급의 문제 해결을 위해 국제 협력, 국제 협약 등이 보다 적극적으로 추진될 수 있을 것이다.

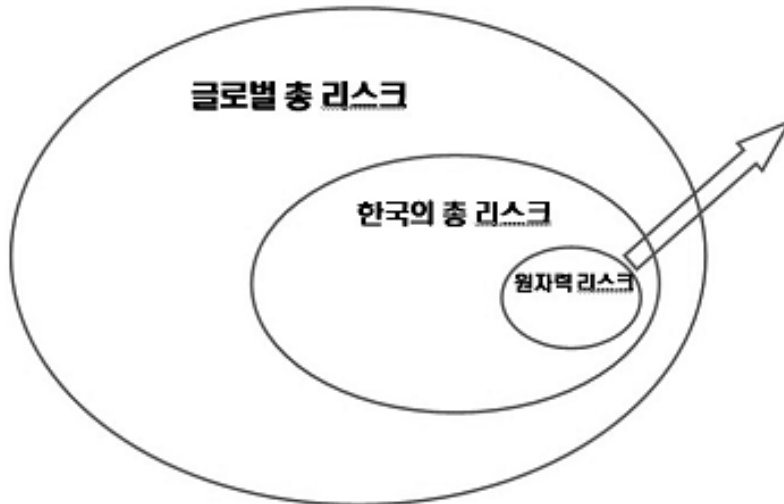
셋째, Total risk management

개념의 도입이다.

국가 내에 원자력 시설이 증가함에 따라 전체 원자력 시설에 의한 리스크 총량을 일정 값 이하로 유지한다는 개념이고, 나아가서 리스크 총량을 수용 가능한 수준으로 유지한다는 개념인데 이는 그 사회의 생명 가치(value of life)의 문제에 직결된다.

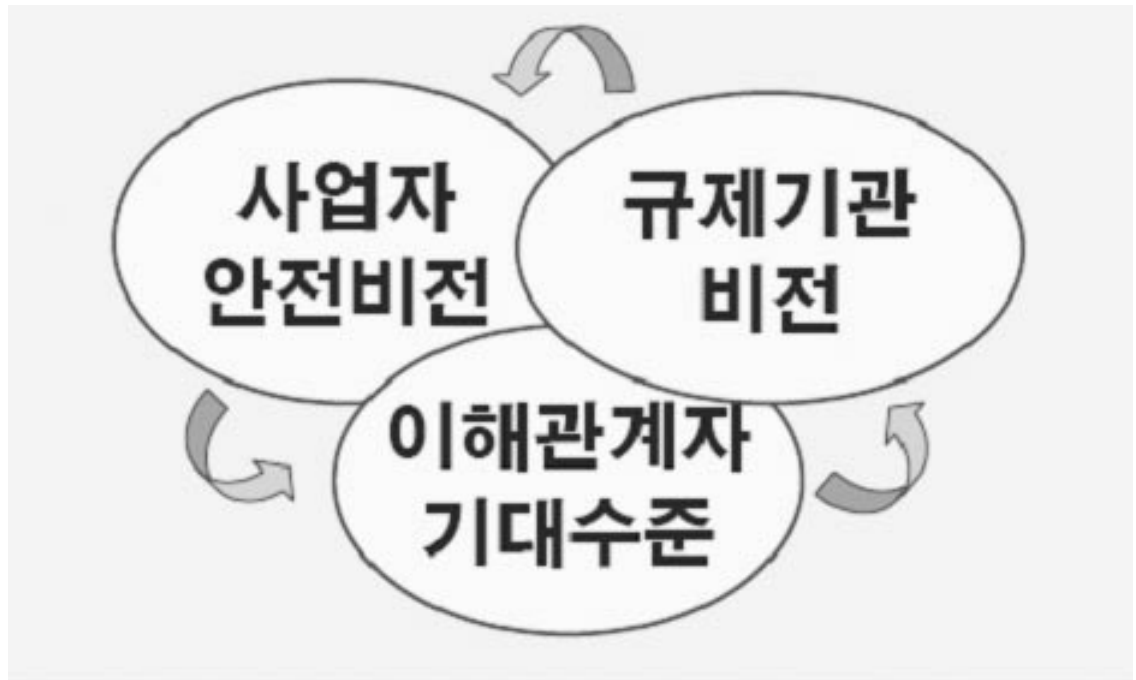
넷째, 안전성 확보에 있어서 전일적 접근(holistic approach)이다.

원자력 안전성은 개별 요소들의 안전성을 종합하면 파악된다는 환원주의(reductionism)에서 벗어나, 각 요소들의 상호 작용과 이들에 의한 피드백 루프들의 작용 결과에 따라 파악해야 효과적/효율적이라는 의미이며, 안전성은 사업자,



- 한국의 원자력 리스크를 이해관계자가 안심하는 수준으로 확보
- 글로벌 공공재 관점에서 세계시민이 안심하는 수준으로 확보
- 이를 위한 우리나라 전력사업자/규제자/이해관계자 공동으로 추구할 안전과 관련한 미래들 안전비전으로 설정
- 이 중에서 규제기관에서 설정할 비전을 우선 제시할

<그림 4> 원자력 안전 비전 2030의 개념 구조



<그림 5> 국가 원자력 안전 비전의 구조

규제자, 이해 관계자 등 전체 행위자들의 상호 작용에서 동태적으로 얻어지는 것으로 이해할 수 있다.

다섯째, 인지주의의 확산이다.

객관적이고 실재적인 존재는 인간의 인지 과정을 거쳐야 존재가 인정된다는 개념이며, 공학적 안전성이란 결국 개인에 의하여 인지된 안전성이며 인지되어 안전하다고 느껴지는 생각들이 의사 결정에 중요하다고 할 수 있다.

끝으로, Tele-governance 도입이다.

이해 관계자들의 참여에 의한 거버넌스가 정보 통신 기술 발달로 원격지에서 cyber space 상에서 이루어진다는 개념이다.

6. 미래의 규제 기관의 역할

그러면 미래의 규제 기관은 어떤 역할을 해야 할 것인가?

우선, 새로운 시각을 가져야 한다. 안전에 대해 폭넓게 조망하고 다양한 경험과 국민/지역주민/종사자 보건 및 이해 관계자들에 대한 책임을 가진 기관으로서, 안전에 대한 1차적 책임을 지는 사업자에 대한 단순한 개입자에서 전일적 규제 관점(holistic regulatory view)을 가진 행위자로서 보다 책임 있는 역할을 수행해야 한다.

그리고 안전에 대한 리더십을 발휘해야 한다. 안전 비전을 통하여 규제 개념의 변화를 전파하고 사업자로 하여금 이에 부합하는 안전 비전을 수립하도록 유도하는 리더십을 발휘하고, 여러 이해 관계자들에게도 보다 책임 있는 행위자

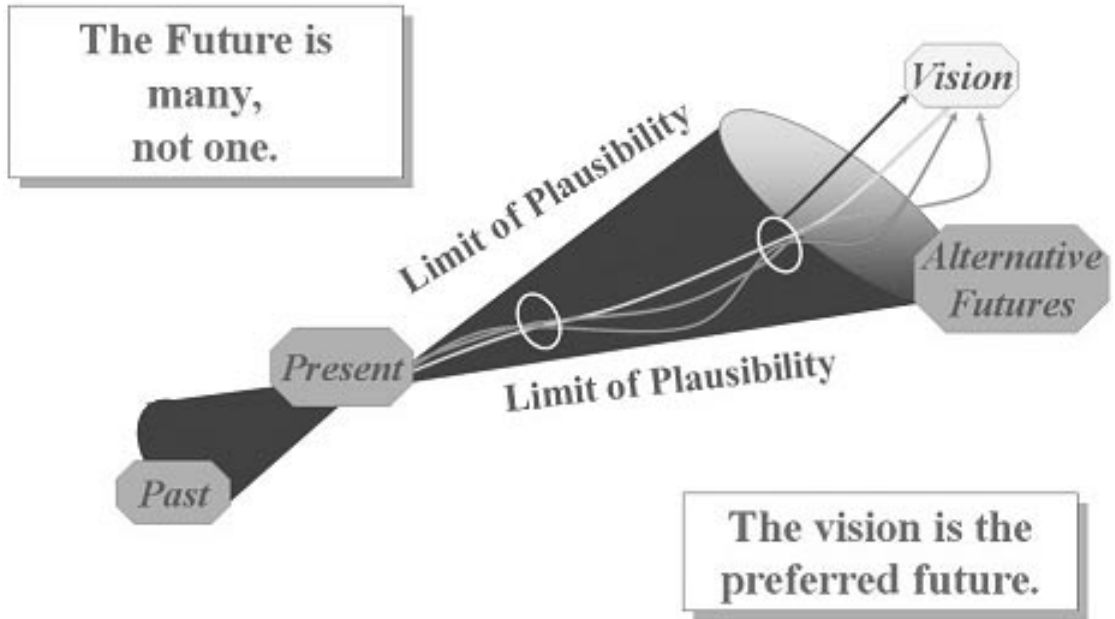
의식을 가져줄 것을 설득하는 역할을 수행해야 할 것이다.

7. 원자력 안전 비전 2030의 기본 방향

지금까지의 논의를 바탕으로 원자력 안전 비전 2030의 기본 방향을 다음과 같이 정리할 수 있다.

먼저, 국가 경쟁력의 하나로서 안전과 안심을 논의해야 한다. 원자력 리스크는 국가 혹은 지구상에 존재하는 리스크 중의 하나이므로, 원자력 리스크를 다른 분야의 리스크와 비교하여 이해 관계자가 안심하는 적정 수준으로 확보하고, 국가주의와 global safety 추구도 적절한 조화를 이뤄야 한다.

그리고 Global nuclear safety를



추구하는 것이다. 글로벌 공공재로서 세계 시민이 안심하는 수준의 원자력 안전성 확보가 관건이라 하겠다.

이를 위해 우리나라의 사업자/규제자/이해 관계자가 공통으로 추구할 안전과 관련한 미래를 안전 비전으로 설정할 것이다.

8. 2030 원자력 안전 규제 비전

정책의 불확실성과 규제 발전 계획을 토대로 미래 규제의 역할을 구상하고, 규제 패러다임의 변화를 고려하여, 다양한 미래 시나리오(도전 과제)에 대비하는 2030 원자력 안전규제 비전(안)을 제시해 보고자 한다.

첫째, 규제방법론의 고도화를 선도하는 것이다.

원전의 설계, 건설, 운영의 안전 규제에 있어 다양한 제반 상호 작

용을 고려하는 전일적(Holistic) 안전 체제로 진화, 새로운 Top-down식 고유 규제 모델의 개발과 기술력을 제고하며, 기술적 배경을 가진 권위 있는 규제자로서 국제 사회에서 규제 변화를 주도한다.

둘째, 안전성 확보를 위한 규제 콘텐츠를 확대한다.

인지, 심리 및 문화적 요소에 대하여 고려하며, 자연 환경 변화에 대응하여 원자력안전성을 확보하고, 지방화 등 여러 정치적 요소에 따른 패러다임 전환을 도모한다. 셋째, 4세대 원전 및 핵융합 안전을 위한 글로벌 규제를 선도하는 것이다.

맺음말

지금까지 원자력 안전 미래 예측을 위한 방법론 및 그 전망을 살펴 보았다. 미래의 모습은 단선적으로 변하는 것이 아니라 다양하고 복잡

한 방향으로 흘러갈 가능성이 있으며, 유연한 대응을 위해서는 예측이 불가피하다.

원자력 안전 비전 2030의 기대 효과도 지구적 환경 변화를 분석하고 미래를 예측하여 향후 2030년을 전망함으로써, 안전성의 1차적인 책임자인 사업자와 이를 감독하는 규제 기관의 업무 추진에 방향성을 제공하고, 사업자와 규제 기관에 새로운 역할과 책임을 부여하며, 미래의 트렌드가 Catastrophic한 방향으로 진행하여 global public bad를 초래하지 않도록 하기 위하여, 미래로의 진행 과정에 안전 저해 요소를 미리 제거하는 방향으로 체계적인 계획을 수립하고 이행하는 것이다.

끝으로, 안전 비전의 개발에 모든 원자력 이해 관계자의 동참을 기대한다. ☺