

글로벌 원자력안전체제의 구축 현황과 전망

Establishment of Global Nuclear Safety Regime: Status and Prospects

최영성 · 최광식 · 김창범 · 안상규
한국원자력안전기술원
대전광역시 유성구 구성동 19

요약

향후 원자력기술의 활용은 세계적인 원자력안전성 확보가 전제되어야 가능하다는 인식에 따라 원자력안전성 확보 및 향상을 위한 지구적 차원의 접근법이 요구되어 왔다. 원자력안전은 한 나라만의 문제가 아니라는 인식 하에 원자력안전 관련 국제협약, 세계적으로 수용되는 안전기준, EU와 같은 지역차원의 안전확보 체제 등과 같은 글로벌 원자력안전체제가 형성되어 왔다. 본 논문은 이러한 글로벌 안전체제의 구축 현황과 전망을 고찰하고 이에 따른 국내 대응방안을 제시하였다.

Abstract

Global approach for the safety of nuclear installations worldwide has been required since it is recognized that safety is the prerequisite of the use of nuclear energy. Under the recognition of trans-boundary characteristics of nuclear accident, Global Nuclear Safety Regime is being established. It represents international conventions on safety related matters, activities of international organization to establish globally accepted safety standards and regional safety approach in EU case. This paper reviews the status and prospects of the global nuclear safety regime and suggests some policy directions.

1. 머리말

원자력안전성의 확보는 원자력보유국의 자체적인 노력과 함께 여러 국가간의 협력이 필요한 범세계적인 이슈이다. 특히 체르노빌 원전사고 이후 원자력 사고피해의 광역성을 인식한 세계 각국은 안전과 관련된 각종 국제협약의 제정을 통해 원자력안전에 관한 협력체제를 구축하기 시작하였다. 이제는 그러한 협력차원에서 한걸음 더 나아가 안전성 향상을 위한 노력을 확인하고 상호검토했으며, 권고하는 체제로 발전되고 있다.

국제원자력기구(IAEA)는 이미 수년 전부터 지구적(원자력)안전체제(Global Safety Regime)¹⁾의 구축을 중기 정책목표로 정하고 다자간 접근법을 통해 원자력 안전성 확보 및

1) 일반적으로 체제(regime)는 이와 관련된 제도, 규정, 관행과 사고방식의 총체를 의미한다. 여기서는 안전과 관련된 국제협약, 국제적인 안전기준, 안전과 관련한 국가간 협력약정, 지역간 안전성 확보 노력 등과 같은 활동의 총체를 1차적으로 의미하고, 이들이 변화, 발전하여 구체적이고 가시적이며, 권리와 의무가 규정되는 향후

증진을 위해 노력하고 있다. IAEA의 3대 임무는 기술(technology), 검증(verification), 안전(safety)으로 정의된다. 이 중에서 안전관련 분야는 1990년대 후반부터 지속적으로 사업영역이 넓어지고 있으며, 회원국들의 관심도 높아지고 있다. 특히, 근래에는 원자력안전과 보안(security)과의 연계성 강화를 위해 원자력안전부가 원자력안전·보안부로 확대되기도 하였다. 현재 원자력안전·보안부는 그간 개발하여 온 IAEA 안전기준을 국제기준화하고 회원국에게 그 적용을 권장하여 세계적인 안전성 향상을 도모하는 것을 주요 사업으로 추진하고 있다. 미래 원자력의 활용을 위해서는 지구적 안전성 확보가 필수적이라는 인식을 공유하고 있기 때문이다.

한편, 국경을 접한 나라가 많은 유럽에서는 일찍이 유럽 국가들간 원자력 안전기준을 조화(harmonization)시키려는 노력을 경주하여 왔다. 유라톰조약 및 Council of Europe (Ministry)이 1975년과 1992년 결의한 2가지 결의안은 EU 회원국간 안전요건, 기준 및 관행의 조화를 위한 근거로 작용하고 있다. 또한, 유럽에서는 중앙·동유럽국가의 원전 안전성, EU 가입 희망국의 원전 안전수준 및 이의 평가방법이 이슈로 부각되고 있으며, 최근에는 EC가 제안한 원자력안전 지침안이 새로운 반향을 불러일으키고 있다.

전 세계의 원자력안전의 수준은 가장 취약한 국가의 안전수준으로 결정된다는 말이 암시하듯이 원자력안전은 한 나라의 안전수준 증진뿐만 아니라 범지구적으로 안전성 향상이 추구되어야 한다. 우리나라는 원자력개발이 가장 활발한 동북아에 위치하고 있으며, 원자력 발전을 주요 에너지원으로 하고 있는 일본과 원자력프로그램을 적극 추진하고 있는 중국과 접경을 이루고 있다. 원자력안전은 우리나라만의 문제가 아닌 이웃나라 그리고 전 세계의 문제가 된 것이다.

본고는 원자력안전의 국제규범화의 모태가 된 안전성 관련 국제협약의 의미를 고찰해 보고, 이를 바탕으로 IAEA가 지구적 안전체제의 구축을 위해 어떤 활동을 하고 있는지 살펴보고, 지역내 안전확보 체제를 위한 EU의 접근법을 소개함으로써 우리가 국제화되는 원자력안전 체제에서 어떠한 대응방향을 수립해야 할 것인지 생각해 보고자 한다.

2. 안전관련 국제협약의 발효

체르노빌 사고이후 원자력사고 피해의 광역성을 인식하면서부터 원자력 안전에 있어 국제적인 협력체제의 구축이 시작되었다. 1986년 원자력사고에 공동으로 대처하기 위하여 『원자력사고의 조기통보에 관한 협약』이 발효되었고, 1987년 『원자력사고 또는 방사능 긴급사태시 지원에 관한 협약』이 발효되었다. 우리나라도 가입한 양 협약의 발효로 원자력 사고시에 사고발생 국가는 이에 대한 정보를 인접국은 물론 국제원자력기구(IAEA)를 포함한 전세계에 신속히 알려 적절히 대처하게 하고 또한 피해당사국에 전문가 파견 등 지원을 위한 국제적인 안전협력 체제를 갖추게 되었다.

의 형태로 구축될 것을 예상하여 지칭하였다(그림 1 참조). 저자는 2003 원자력학회 춘계학술발표회의 “원자력 안전규제체제에 대한 고찰” 논문에서 개별 국가의 안전규제체제를 칭할 때 Risk Regulation Regime이라고 표현한 바 있다.

이 같은 협력차원에서 한걸음 더 나아가 국제사회는 세계적인 원자력안전성 확보를 원자력시설 보유국의 자체 노력뿐만 아니라 국제협력을 통한 안전성 증진을 목표로 하는 보다 적극적이고 새로운 다자간 조약의 체결을 추진하게 되었다. “원자력안전협약”과 “사용후핵연료관리의 안전 및 방사성폐기물관리의 안전에 관한 공동협약”은 개별 국가로 추진해 온 종전의 원자력 안전성 증진개념에서 세계중심의 안전성 확보개념으로 전환해 나아가자 하는 국제적인 노력의 산물이라 할 수 있다.

이 두 협약이 가지는 의미는 무척 크다고 할 수 있다. 우선 협약에서 규정하고 있는 의무조항은 ‘원자력안전의 국제규범’으로 작용한다는 점이다. 이는 한 국가의 원자력 안전관리에 대한 제반 활동이 국제규범의 측면에서 평가되면서 동시에, 그 활동이 국제적인 안전성 확보 노력과 조화를 이루면서 수행되어야 함을 의미한다. 둘째, 협약에 따라 제출하는 국가 보고서는 자국 원자력시설의 안전성을 국제사회에 진술하는 공식문서로서 작용한다는 것이다. 또한 동 보고서에 대한 타국 및 검토회의에서의 평가(peer review)는 그 나라의 원자력 안전성에 대한 국제적인 평가가 되며, 따라서 원자력안전에 대한 국제적 신인도와 국민 신뢰성 확보에 기여하게 된다. 셋째, 검토회의는 원자력안전성 확보 활동의 투명성을 증진시키고 원자력안전에 대한 국제적 토론의 장을 제공한다. 세계 각국이 한 자리에 모여 원자력 안전성 향상을 위한 토론을 벌이는 것은 정보교환의 측면뿐만 아니라 자국의 원자력 안전성의 취약점을 파악할 수 있으며, 여기서 도출한 취약점은 자국의 안전성 향상을 위한 바탕으로 작용한다. 또한 각국의 정부가 원자력안전성 확보를 위한 규제체제를 정비하고, 안전성 확보를 위한 infra의 구축에 재원을 우선 투자하도록 유인하는 역할을 한다.

두 협약의 정신은 원자력의 안전성 확보가 이제는 국가 중심에서 세계 중심, 즉 국제 기준에 따라 수행되어야 한다는 것이며, 이로써 원자력안전 전반에 걸친 국제규범화 시대가 본격적으로 도래하게 되었다.

3. IAEA의 원자력안전 활동

가. IAEA 안전기준의 국제화

현재 IAEA 원자력안전·보안부의 Tomihiko Taniguchi 사무차장은 “지속가능하고 가치적인 지구적 안전체제의 구축”을 비전으로 설정하고 이를 위해 그림 2에서 보는 바와 같은 4가지 활동을 수행하고 있다[1].

- 안전성 확보를 위한 국가 인프라의 확충과 개선
- IAEA 안전기준의 국제기준화
- IAEA 안전기준의 활용체계 구축
- 안전에 관한 지식과 경험 공유 체계의 구축

이 중에서 가장 핵심으로 삼고 있는 것이 IAEA 안전기준의 국제화이다. 이는 IAEA 안전기준을 모든 나라가 받아들이는(universally accepted) Global Standard로 만들고자 하는 것으로, IAEA는 2001-2005년 중기전략 중 주요목표의 하나로 “모든 분야 안전기준의 개발과 갱신 완료”를 설정해 놓고 있다. 특히, Mohamed ElBaradei 사무총장은 IAEA의 정기총

회 혹은 이사회에서 국제적으로 단일 기준(a single set of standards)의 개발과 이의 활용을 통해 전 세계 원자력안전이 더욱 향상될 것이라는 점을 강조하고 있다[2][3].

IAEA 안전기준의 국제화를 위한 전략개발은 IAEA의 안전기준위원회(CSS)가 2002년부터 마련하기 시작하였다. CSS가 설정한 안전기준의 발전방향(Vision)은 “포괄적이면서도 완벽하고(comprehensive & complete), 실용적이면서 사용목적에 부합하는(practical & fit-for-purpose) 기준을 제공하여, 모든 나라에서 활용될 때, 인간과 환경의 보호 및 안전을 위한 일관된 기준으로 작용할 수 있도록 하는 것”이며 구체적으로는 IAEA 안전기준이 원자력 안전을 위해 각국에서 받아들이는 국제참조기준(Global Reference)으로 기능하도록 하는 것이다. 안전기준의 구성체계는 현재와 같이 ‘기본안전원칙(Safety Fundamental)’, ‘안전요건(Safety Requirement)’, ‘안전지침(Safety Guide)’으로 구성하며, 현재 안전시리즈 110번²⁾, 111-F번³⁾, 120번⁴⁾ 등 기본안전원칙으로 발간된 3건의 분리된 문서를 하나로 통합하여 보다 일관된 체계를 구축할 계획이다. 안전기준이 다루어야 하는 분야로는 주제별 및 시설별 접근법을 활용하여 안전요건이 모든 분야를 다룰 수 있도록 한다. 또한 최신의 과학기술 지식을 반영하기 위해 안전기준을 5년 주기로 검토하여 개정이 필요한지 여부를 점검하도록 하였다. CSS는 안전기준 발전방향에 관한 초안으로, “IAEA 안전기준: 21세기의 국제기준(The IAEA’s Safety Standards: Universal Standards for the 21st Century)”이라는 제하의 문건을 작성하여 ‘02년 9월의 고위규제자회의, ‘02년 11월의 12차 CSS 회의, ‘03년 3월의 이사회, ‘03년 6월의 13차 CSS 회의 등을 거치면서 회원국 및 전문가의 의견을 수렴하였다. 수렴된 의견은 “IAEA 안전기준의 개요(Overview of the IAEA Safety Standards)”와 “IAEA 안전기준의 전반적 구성(Overall Structure of the IAEA Safety Standards)”이라는 두 가지의 문건으로 정리되어 ‘03년 9월 정기총회에서 승인을 받았다[4].

안전기준의 개요는 안전기준의 목적, 비전, 개발절차, 기대효과 등과 같은 기본 취지와 입장을 밝힌 문서이며 안전기준의 구성은 앞으로 개발할 안전기준의 전반적인 체계를 설정해 놓은 문서이다. 이 두 문서는 안전기준의 국제화를 위한 비전과 향후의 모습을 담고 있다. 이러한 비전을 이루기 위해 사무국, 안전기준 관련위원회 및 회원국이 실행해야 할 구체적인 계획을 담은 “IAEA 안전기준의 개발과 적용에 관한 실행계획(Action Plan on the development and application of IAEA Safety Standards)”이 ‘04년 3월 이사회에서 승인되어 이행에 들어갈 계획이다[5]. 실행계획은 IAEA 안전기준이 global reference로 기능하게 만든다는 사무국의 Vision을 충족시키기 위하여, 다음에 주력하고 있다.

- 높은 품질의 일관된 안전기준을 개발하고 관리
- 회원국 지원 활동에서 안전기준을 활용
- 관련 국제협약과 연계하여 안전기준 활용성 강화

표 1에 실행계획을 정리하였다. 많은 나라가 안전기준을 사용하도록 하기 위해서는 안전기준의 Quality 향상 및 사용의 편리성이 제고되어야 하며, 안전기준의 품질제고 및 개선책 도출을 위해서는 안전기준의 활용현황과 유용성에 관한 정보를 회원국으로부터 얻는 것이

2) The Safety of Nuclear Installations, Safety Series No. 110, IAEA, 1993

3) The Principles of Radioactive Waste Management, Safety Series No. 110-F, IAEA, 1995

4) Radiation Protection and the Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 120, IAEA, 1996

중요하다. 이를 위해 IAEA 사무국은 회원국 의견 피드백 체계의 구축을 요청하고 있다. 표 1의 실행계획 중에서 Action 7과 8이 이와 관련된 것으로 앞으로 우리나라도 의견수렴 절차 수립 및 경험의 피드백을 위해 노력해야 할 것이다. 이렇게 함으로써 우리의 안전경험과 기술이 국제표준에 반영되어 우리에게 유리하게 작용하도록 유도할 수 있다.

나. 원자력 안전성 확보를 위한 IAEA의 활동

1990년대 후반들어 IAEA 회원국들은 원자력안전에 관한 관심이 증가하여 안전과 관련하여 정기총회 및 이사회에서 여러 가지 안전이 상정되어 왔다. 매년 정기총회 의제로 “원자력, 방사선, 폐기물 및 수송안전에 관한 국제협력 방안” 제하의 안전이 상정되며 여기에서도 출된 현안들의 해결을 위해 사무국의 활동을 촉구하고, 회원국의 협력을 요청하는 결의안이 계속해서 채택되고 있다. 특히, 사무국이 안전과 관련한 활동에 대한 가시성과 효과성을 보장하기 위해 근래들어 사무국이 수행할 활동을 실행계획(Action Plan) 형식으로 제안하고 이를 이사회 및 총회에서 승인받는 형식의 결의안 작성이 이루어지고 있다. 현재 IAEA가 안전과 관련하여 기수립하여 이행하고 있는 실행계획 및 작성이 진행 중인 것을 살펴보면 다음과 같다.

- 환자 방사선 방호에 관한 실행계획 (46차 총회에서 승인)
- 직업상 방사선 방호에 관한 실행계획 (47차 총회에서 승인)
- 방사선원의 안전과 보안에 관한 실행계획 (43차 총회에서 승인, 45차 총회에서 개정 승인, 47차 총회에서 재개정 승인)
- 방사성폐기물관리 안전에 관한 실행계획 (45차 총회에서 승인, 47차 총회에서 개정 승인)
- IAEA 안전기준 전략 추진을 위한 실행계획 (2004년 3월 이사회에서 승인)
- 수송안전에 관한 실행계획 (2004년 3월 이사회에서 승인)
- 원자력활동의 안전한 해체에 관한 실행계획 (수립 중)

이들 실행계획에는 사무국이 전세계 원자력안전을 확보하고 향상시키기 위한 각종 시책이 포함되어 있으며, 이는 IAEA 회원국들이 승인한 것인 만큼 실행계획이 이루고자 하는 목표에 대해서는 회원국들이 동의한 것으로 볼 수 있다. 다시 말해, 안전과 관련되어 IAEA가 수행할 활동들이 구체적으로 확립되어 있는 것은 안전성 향상을 위해 어떤 활동이 필요한지에 대한 일종의 컨센서스가 이루어진 것이다.

IAEA가 안전과 관련하여 수행하는 활동 중에는 근래 들어 행위준칙(Code of Conduct)을 개발하는 것이 또 하나의 흐름으로 파악된다. 현재까지 개발된 행위준칙에는 “방사선원의 안전과 보안에 관한 행위준칙”과 “연구용 원자로의 안전에 관한 행위준칙” 두 가지가 있다. 행위준칙은 원래 비의무적(non-binding) 성격을 띤 권고적, 참고적 성격의 국제문서이지만 이를 적용한다는 선언은 그 나라의 안전에 관한 의지를 표명하는 것이 된다. 실제로 방사선원의 행위준칙의 경우 그러한 의지표명을 촉구하는 결의안⁵⁾이 채택되기도 하였다.

5) 2003년 9월 제47차 IAEA 정기총회는 결의안 GC(47)/RES/7B “방사선원의 안전과 보안에 관한 행위준칙 결의안”에서 비록 행위준칙이 법적으로 의무적이지는 않지만(not a legally binding) 각 회원국이 “행위준칙을 이행하겠다는 정치적 약속(political commitment)”을 담은 서한을 사무총장에 전달하고, 사무총장은 서한을 보낸 회원국의 목록을 만들어 공개할 것을 촉구하였다. 회원국의 정치적 약속은 국가의 이행선언을 위한 방안을 결

한편 IAEA에서 논의되는 안전관련 이슈는 대부분 공통의 목표, 즉 회원국 안전성 향상이라는 목표를 가지기에 회원국간 이견이 거의 발생하지 않는다. 그러나 최근에 이슈가 되고 있는 방사성물질의 수송관련 사안은 방사성물질을 수송하는 국가와 수송 경로상의 연안 국가 사이에 갈등을 빚고 있다. 수송국가의 경우 방사성물질의 수송 안전성이 보장되는 한 공해상의 자유로운 수송이 보장되어야 함을 주장하고 있고, 연안국가의 경우 수송시 사고를 대비하여 손해배상 체제 강화, 수송정보에 관한 조기통보, 비상대응계획 수립 등을 요구하고 있다. 수송안전과 관련되어 두 그룹간 이견이 발생하는 것은 달리 생각하면, 안전과 관련되어 갈등을 빚을 이슈가 앞으로 증가할 수 있음을 의미한다. 안전에 관한 각국의 관심이 높아졌으며, 원자력산업 양상이 국제무대에서 경쟁하는 체제가 되어가고 있기 때문이다. 한때 원자력의 수출통제는 핵무기 확산의 우려에서 실시되었지만 이제는 안전성 우려로 수출을 반대하거나, 안전성 관련 요구를 제기하는 시대로 전환되고 있다. 이러한 예상 하에서 세계적 안전성 확보 및 향상을 위한 IAEA의 노력과 이슈 및 갈등해결 역할은 더욱 중요해 질 것이다.

4. 원자력안전성 확보를 위한 EU의 지역차원 접근법

가. 유럽국가들의 원자력안전에 관한 협력[6, 7]

유럽국가들은 국경을 접해있는 국가들이 많아 일찍이 원자력안전에 관한 협력을 1970년 대부터 모색하여 왔다. 하지만 유럽에서도 원자력안전에 관한 협력이 원자력개발 초창기에는 큰 주목을 받지 못했다. 특히 유라톰(EURATOM) 조약이 발효되던 1950년대에는 군사 목적 및 이용개발·진흥 차원의 원자력 협력이 진행되었기 때문에 유라톰조약에는 안전과 관련된 조항이 들어가지 못했다. 다만 방사선방호와 관련해서는 일정한 수준의 방호에 관한 조항이 포함되었다.

유럽의 제 국가에서도 1970년대까지 원자력의 이용개발은 각 국가별로 상이하게 진행되어 왔기 때문에 노형뿐만 아니라 안전규제 체계도 큰 차이를 가지게 되었다. 그러다가 70년대부터 유럽공동체(EC)의 회원국간 안전요건과 기준의 조화 필요성이 대두되면서 Council of Europe (Ministers)은 결의안을 통해 “각국의 안전규제 권한과 책임을 인정하면서 EC차원의 안전요건 및 기준의 조화 필요성”을 처음 언급하였다. 이러한 노력의 일환으로 RSWG(Reactor Safety Working Group)와 NRWG(Nuclear Regulators’ Working group)가 설립되어 운영되기 시작하였다. NRWG는 회원국 규제기관의 모임으로 안전요건의 조화 및 인허가 이슈에 중점을 두고 활동하였으며, RSWG는 규제기관뿐만 아니라 사업자, 설계·제작업자 등의 광범위한 전문가들로 구성된 그룹으로 각국의 안전요건 준수에 필요한 실제 방법론 및 관행에 중점을 두고 활동하였다. 두 그룹은 안전목표, 안전원칙 등을 개발하여 각국

의안에 포함시켰다는 의미를 가진다. 비록 이러한 서한발송은 “의무적인 사항이 아니며 정보제공 차원”이라는 단서가 붙었지만 대부분의 국가는 어떤 식으로든 이행해야 할 것으로 보인다. 특히, 회원국들간에 이러한 이행선언을 장려할 수 있게 함으로써 준수국가는 비준수국가에 이행을 촉구할 수 있어 일종의 ‘외교적 수단’으로 작용할 수 있다.

6) Resolution of 22 July 1975

의 안전규제를 조화시키고자 노력하였으며, 그러한 조화노력은 INSAG-3의 바탕이 되어 IAEA의 기본안전원칙(SS N.110) 및 안전협약을 작성하는데 기여하기도 하였다.

유럽에서는 체르노빌사고에 의한 원전사고 피해의 광역성과 구소련의 붕괴로 인한 중앙·동유럽국가(CEEC) 및 구소련연방독립국(NIS) 원전의 안전성 문제가 대두되면서 1992년 유럽 회원국 정상회담과 장관회담을 거쳐 두 번째 결의안⁷⁾이 채택되었다. 주요 내용은 “CEEC 및 NIS와의 안전성 협력을 통해 그들 국가의 원전 안전수준을 서방의 수준과 같게 되도록 회원국과 EC에 지원과 협력을 요청”하는 것이다. 현재 CEEC 및 NIS 원전의 안전성 향상은 지원(PHARE, TACIS 프로그램 등을 통한 기술협력), 평가(기존 원전의 안전수준 평가방법 개발), 통합(EU 협력기구에 CEEC 및 NIS 참여확대)의 세가지 정책방향으로 진행하고 있다.

나. 원자력안전 지침안 개발

앞에서 살펴 본 바와 같이 유럽국가들은 원자력안전성 확보 및 향상을 위해 협력 차원의 노력을 기울여 왔다. 그러다가 EU가 구소련형 원전을 보유하고 있는 동유럽 국가들을 회원국으로 가입시키는 확대정책⁸⁾을 추진함에 따라 원자력안전성 확보문제가 중요한 이슈로 대두되었다. 특히 체코의 테멜린 원전에 대한 오스트리아의 반대와 같은 안전과 관련된 외교적 마찰이 빚어지기도 하면서 EU 차원에서 원자력 안전성을 확인하는 메카니즘의 도입이 필요하게 되었다. 유럽에서는 유라톰(EURATOM) 조약에 따라 방사선방호 분야에서는 법적 강제력이 있는 다양한 조치가 EU 차원에서 취해져 왔으나 아직까지 원자력시설의 안전에 관한 법적 구속력을 가진 조치는 없었다. 이에 따라 2002년 11월 유럽연합 집행위원회(EC)는 원자력안전에 관한 2가지 지침(Directive)을 마련할 것을 EU (장관)이사회에 제안하였다. EU 회원국은 입법 및 시행에 있어 EU (장관)이사회에서 결정되는 2가지 형태 결정사

7) Resolution of 18 June 1992

8) EU에 신규 가입하는 국가는 폴란드, 헝가리, 체코, 슬로바키아, 슬로베니아, 리투아니아, 라트비아, 에스토니아, 몰타, 키프로스(2004년 예상), 루마니아, 불가리아(2007년 예상) 등이며 이중 원전보유국은 다음 표의 7개국임

국가	원전	가동년도	노형	비고
헝가리	PAKS 1 - 4	'82, '84, '86, '87	VVER-440/213	
체코	Dukovany 1 - 4 Temelin 1 2	'85, '86, '86, '87 '00 건설중	VVER-440/213 VVER-1000/320	
슬로바키아	Bohunice V1(1, 2) V2(3, 4) Mochovce 1, 2 3, 4	'78, '80 '84, '85 '98, '99 건설중	VVER-440/230 VVER-440/213 VVER-440/213	V1 1호기는 2006년 2호기는 2008년 폐쇄 약속
슬로베니아	Krsko	'81	Western PWR	
리투아니아	Ignalina 1, 2	'83, '87	RBMK 1500	1호기는 2005년, 2호기는 2009년 폐쇄 약속
루마니아	Cernavoda 1 2	'96 건설중	Candu 6	
불가리아	Kozloduy 1 - 4	'74, '75, '80, '82	VVER-440/213	1, 2호기는 2003년 폐쇄약속,
	5, 6	'87, '91	VVER-1000/320	3, 4호기는 2006년 폐쇄 협상 중

항을 고려하여야 한다. 하나는 직접적으로 회원국에 법률로서 적용되는 규정(Regulation)이며, 다른 하나는 약정 기간 내에 자국 법률에 반영하여야 하는 지침(Directive)이다. 따라서 만약 EC의 지침안이 채택될 경우 이는 지역차원의 원자력안전 체제 구축의 의미있는 시작이라고 할 수 있다. 두 가지 지침안을 살펴보면 다음과 같다.

1) 운전 및 폐쇄과정에서의 원자력시설 안전에 관한 지침[8]

- 공통의 안전기준과 감시체제의 확립에 관한 규정
 - 공통의 법적 강제력을 가진 기준과 수단이 전 EU 회원국에 적용되도록 보장
 - 공통의 기준은 기존의 것, IAEA 및 WENRA 등이 개발한 것을 바탕으로 종합
 - 각 회원국은 독립적 안전당국을 설치
 - EC는 회원국의 안전관리 시스템을 감독하는 임무를 수행
 - 회원국 규제기관이 선발하는 독립 전문가 집단을 구성하여 시행
 - EC는 2년마다 EU 원자력안전에 관한 보고서를 발간
- 원자력시설 해체자금 확보에 관한 규정
 - 원자력시설의 안전한 해체를 위한 충분한 자금이 확보될 수 있도록 기금(Fund)에 관한 규칙을 제정
 - 기금의 조성, 관리, 사용에 관한 규칙 설정
 - 기금은 사업자 재원과 별도 분리하여 관리되어야 함을 규정
 - EC는 3년마다 기금 현황에 대한 보고서 발간

2) 방사성폐기물에 관한 지침[9]

- 현재 기술상황에서 지층처분에 우선 순위를 두고 각 회원국이 설정된 시간표에 따라 폐기물처분에 관한 국가 프로그램을 설정할 것을 규정
 - 특히, 고준위 폐기물에 대한 심지층 처분을 위해 늦어도 2008년까지 부지를 결정하고 2018년부터 운영할 수 있도록 요구
 - 중저준위 폐기물에 대해서는 2013년부터 처분가능토록 요구
 - 연구활동 강화를 위해 연구자금 관리 기구를 설치

첫 번째 지침안에서 EC가 제안하고자 하는 핵심은 공통의 안전기준의 마련과 이의 적용 현황에 관한 초국가적인 감독기구의 설립이다. 안전기준과 관련해서는 이미 IAEA의 안전기준이 국제기준으로 활용되고 있어 이를 그대로 EU의 안전기준으로 채택될 가능성이 높다. 초국가적인 감독기구의 설립과 관련해서는 일부 회원국들이 중복규제 및 개별국가의 안전에 관한 주권침해의 우려를 제기하며 신중한 입장을 보이고 있다. 두 번째 지침안은 폐기물 처분에 관한 것으로 현재 기술적으로 가장 신뢰할 만한 방법인 심지층 처분을 우선적으로 추진하여, 이에 대한 시간표를 설정할 것으로 규정하고 있다. 현재 두 지침안에 대해 유럽의회 내에서 심의가 진행중이며, EC는 올해 상반기를 목표로 지침 제정을 추진하고 있다.

5. 고찰 및 전망

지금까지 글로벌 안전체제의 구축 움직임이라고 볼 수 있는 몇몇 동향을 살펴보았다. 그러나 다음과 같은 의문을 제기해 볼 수 있다. 우리는 여기서 원자력 안전성 확보 및 향상을

위해 세계적인 안전체제가 구축되는 것이 실질적인 효과가 있을 것인가? 초국가적인 원자력 안전기구가 설립되는 것이 개별 국가의 안전규제 활동에 비해 어떤 이점이 있을까? 이에 대한 답변으로는 우선, 안전성이 취약한 부분의 파악이 가능해 진다는 점이다. 협약의 의미에서도 살펴보았듯이 안전활동이 투명하게 공개되고, 전문가들이 한자리에 모여 논의하면, 어떤 곳, 어떤 부분에서 안전성이 취약한지 전반적 흐름을 감지할 수 있고 이를 정리하면 안전성 향상을 위한 국제적인 노력의 방향이 설정될 수 있다. 두 번째는 안전에 관한 협력이 더욱 활발해진다는 점이다. 한 국가의 안전경험이나 지식이 다른 나라와 공유되어 동일한 실수나 사건이 발생하지 않게 된다. 또한 안전과 관련된 기본적인 인프라 구축에 선진국의 재정적, 기술적 지원이 정례화될 수 있다. 마지막으로 안전에 관한 신뢰할 수 있는 참조기준이 존재하여 이에 따른 일반국민의 안전에 대한 우려를 줄일 수 있다. 안전에 대한 대국민 신뢰는 요즘 들어 특히 중요하게 고려되고 있는데 모든 나라가 받아들이는 국제적 기준이 있다면 이에 대해 일국의 사회 구성원은 더욱 안전에 대해 안심할 수 있게 된다.

이점과 함께, 다음과 같은 단점도 예상된다. 우선 국제적인 기준이 하향평준화될 수 있다는 점이다. 높은 수준의 안전기준을 맞추기 어려운 회원국들의 요구에 맞춰 국제기준이 최선의 지식과 기술을 반영하지 못하고 타협될 가능성이 있다. 이에 따라 선진국 국민의 경우 국제기준에 대해 완전히 만족하지 못하는 상황이 발생할 수도 있다. 한편, 전반적인 안전수준이 낮은 회원국의 경우 국제적인 원자력 안전기준을 맞추는 것이 사회의 비용편익 상호효율적이지 않을 수 있다. 즉, 원자력 분야에만 유독 높은 기준을 만족시키기 위해 타 분야의 쉽게 이를 수 있는 안전성 향상 방안이 시행되지 않을 수 있다. 또한 통일된 안전성 확보 방식은 안전에 대한 다양한 접근방식을 취하는 것을 억제하고, 보다 효율적이고 창의적인 안전확보 방식의 개발에 소홀해 질 수 있다.

그러나 글로벌 안전체제의 구축에 따른 문제점이 예상됨에도 불구하고 국가간의 교류가 활발한 21세기는 세계적 차원의 안전성 확보 노력과 시책이 더욱 활발히 전개될 것으로 예상된다. 안전성 확보를 위한 개별 정부규제는 보다 효율적이고 규제목적에 부합하는 규제를 위해 규제개혁의 과정을 거쳐 국제화, 세계화의 길로 가고 있기 때문이다. 저명한 규제학자인 Robert Hahn 교수는 세계화(Globalization), 전반적인 부의 변화(삶의 질 향상)(Changes in Wealth), 규제 영향에 대한 이해의 증진(Improved understanding of the effects of regulation)이라는 세 가지 틀로써 미래의 규제를 예측하고 있다[10]. 그는 원자력안전규제와 같은 사회적 규제는 결코 뒤로 물러서지 않을 것이며(No Backsliding), 전통적인 규제방식 이외의 규제대안을 모색할 것이고, 세계화 시대에 부합하는 규제의 조화가 요구될 것이며, 지구적 차원에서의 외부효과(externalities)가 논의될 것이라고 얘기하고 있다. 더불어 초국가적인 규제기관도 서서히 나타날 것이라고 내다보고 있기도 하다. 원자력분야에서는 국제적인 수준의 안전성을 요구하는 안전협약 등이 당분간 더욱 큰 역할을 할 것으로 생각되는데, 이는 제재조치는 아직 약하지만 이미 일종의 대안적인 국제규제의 성격을 띠고 있는 것이다. 이런 점을 감안하면 글로벌 안전체제의 구축은 다음의 단계를 따라 진행되지 않을까 전망해 본다.

- 1단계: 국가간 정보의 교환
- 2단계: 개별국가의 안전활동에 대한 국가간 상호검토(peer review)
- 3단계: 기준 혹은 원칙의 조화

- 4단계: 기준 혹은 원칙의 준수를 의무화하는 국제협약
- 5단계: 국제적인 안전기구 혹은 안전규제기구의 설립

현재는 협약에서의 국가보고서 제출과 상호검토를 수행하는 2단계를 넘어 안전기준의 국제화를 추진하는 3단계로 향하는 길목에 있는 것으로 판단된다. 국제협약에서 4단계 혹은 5단계의 수준까지 진행된 것으로는 핵비확산체제가 있다. 안전분야에서 이러한 단계에까지 이르기에는 아직 많은 준비와 공통의 인식, 그리고 필요성에 대한 논의가 제기되어야 한다. 그러한 방향으로의 이행을 가속화할 수 있는 것이 최근 논의가 활발한 원자력보안(security) 이슈이다. 안전과 보안과의 연계, 그리고 NPT 체제에서 보안문제 거론 등이 이루어지면서 낮은 단계의 의무화가 진행될 것으로 예상된다. 방사선원의 안전과 보안에 관한 행위준칙이 그 대표적인 사례라고 볼 수 있다. 국제적인 안전기구의 설립과 관련되어서는 기술개발 증진, 안전조치, 사찰 등을 담당하는 국제원자력기구로부터 안전감독, 안전기준 정립 등을 담당하는 새로운 국제조직(가칭 국제원자력안전기구)이 분리·독립되는 것을 예상해 볼 수 있다.

6. 결어

세계화는 오늘날 세계의 큰 흐름이다. 비록 반세계화의 움직임이 지구상에 일부 존재하지만 앞으로 교통·통신기술의 발달과 디지털화는 세계화를 더욱 가속화시켜 갈 것이다. 글로벌 원자력안전체제의 구축 움직임이 가시화되고 있는 상황에서 우리의 활동방향을 다음과 같이 제안하고자 한다. 우선, 2단계와 관련되어 “원자력안전협약”과 “사용후핵연료관리의 안전 및 방사성폐기물관리의 안전에 관한 공동협약”에의 범국가적인 적극적인 참여가 지속적으로 요구된다. 국제사회에서 원자력안전관리에 대한 규제기관만의 참여만으로는 부족하다고 본다. 원자력사업을 실제 추진하는 산업계의 높은 관심과 적극적인 참여가 뒷받침 될 때 비로소 완전한 국제적인 인정을 받을 수 있고 이는 국내에서의 원자력산업의 사회적 수용성 제고와 대외 원자력기술의 수출에도 긍정적인 영향을 줄 것으로 예상된다. 3단계 진행 움직임과 관련되어서는, 앞서 언급한 바와 같이 IAEA 등 국제기구의 국제기준화 작업에 적극 참여해야 할 것이다. 이를 체계적으로 수행하기 위해서는 규제기관인 과학기술부나 과학기술부가 지정하는 전문기관이 원자력산업계, 전문연구기관, 학계, 학회 등 각계의 의견을 수렴하고 종합하는 기능이 정립되는 것이 필요하다. 이러한 2, 3단계에서의 국내 대응방향은 다음 단계로의 움직임에 따라 적절히 수정되어야 하므로 국내에서는 이의 진행에 관심을 갖고 대응해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] Tomihiro Taniguchi, Message from the Deputy Director General of Department of Nuclear Safety and Security, IAEA, <http://www-ns.iaea.org/ddg-message.htm>
- [2] M. Elbaradei, IAEA 제46차 정기총회 기조연설문, 2002. 9
- [3] M. Elbaradei, IAEA 2003년 3월 정기이사회 기조연설문, 2003. 3
- [4] IAEA, The Safety Standards Programme, Report by the Director General, GC(47)/INF/4 Annex 5, Sept. 2003
- [5] IAEA, Action Plan for the Development and Application of IAEA Safety Standards,

Report by the Director General, GOV/2004/6, March 2004

[6] D. M. Taylor, Nuclear Safety Policy in the European Union, April 2001

[7] European Commission, 25 years of Community activities towards harmonisation of nuclear safety criteria and requirements - achievements and prospects, EUR20055, Oct. 2001

[8] European Commission, Proposal for a Council Directive, "Setting out basic obligations and general principles on the safety of nuclear installations", 2003

[9] European Commission, "Proposal for a Council Directive on the management of spent nuclear fuel and radioactive waste", 2003

[10] R. W. Hahn, Reviving Regulatory Reform: A Global Perspective, AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies, 2000

표 1. IAEA 안전기준의 실행계획

<p>Action 1. '주제별' 및 '시설별' 안전기준의 집성을 완료</p> <ul style="list-style-type: none"> - 추가로 필요한 안전요건과 안전지침을 파악 - 신설 안전기준의 범위를 검토 - 절차에 따라 신설 안전기준을 개발 <p>Action 2. 현재 개발 중인 안전기준을 신 체제에 맞도록 전환</p> <ul style="list-style-type: none"> - 기존 및 개발 중인 안전기준 중에서 신 체제에 맞도록 전환이 필요한 것을 파악하고 그들에 대한 조치를 이행 - 상기 조치에 따라 안전기준의 구성에 관한 문서를 수정하여 2004년 정기총회에 보고 <p>Action 3. 사무국이 안전기준 초안을 위원회에 제출하기 전에 안전기준 및 관련 문서와의 일관성과 품질을 고려한 종합적 검토 수행</p> <p>Action 4. 타 국제기구와의 협력 강화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 타 국제기구와 안전기준의 co-sponsorship 활성화를 위한 절차를 개발 <p>Action 5. 안전보고서(Safety Report) 및 TECDOC의 엄격한 내부검토 절차의 시행</p> <ul style="list-style-type: none"> - 안전보고서 및 TECDOC이 안전기준을 보충하거나 안전기준과 직접적 관련이 있는 경우 개발 우선순위를 둘 것 <p>Action 6. 안전기준의 주기적 검토를 위한 절차의 이행</p> <ul style="list-style-type: none"> - 안전기준의 주기적 검토와 개정 절차를 개발 <p>Action 7. 안전기준의 초안 개발시 사용자 참여를 강화할 것. 여기에는 산업계, 연구계, 의료계, 규제기관 등이 포함됨</p> <ul style="list-style-type: none"> - 개별 국가에 안전기준과 관련된 다양한 사용자들이 안전기준 개발 및 개정에 참여할 수 있도록 절차를 확립할 것을 요청하는 공한을 발송하고 그 진전사항을 보고 <p>Action 8. 안전기준 활용에 관한 정보 및 회원국 규제기관과 기타 사용자들로부터의 피드백을 얻기 위한 절차의 수립</p> <ul style="list-style-type: none"> - 안전기준의 활용에 관한 정보를 얻기 위해 회원국 대상 설문조사 실시 - IAEA 안전서비스, 교육과정, 기술협력 등의 활동에서 안전기준을 활용하면서 얻은 교훈을 수집할 메카니즘의 개발 - IAEA 안전서비스 및 회원국에서 안전기준을 활용하면서 얻은 피드백 정보를 보관할 메카니즘을 개발 <p>Action 9. 안전기준에 관한 사항을 사용자 및 기타 관련자에게 알릴 커뮤니케이션 전략을 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> - 회원국에게 안전기준을 적시에 제공하는 절차를 이행 - 저작권 정책을 검토 - 안전기준에 관한 사항을 사용자 및 일반국민에게 알릴 홍보전략을 개발 <p>Action 10. CSS 및 산하 위원회의 위원들이 IAEA 안전기준에 관한 커뮤니케이션 및 그 활용의 증진을 위해 더욱 적극적인 역할을 수행할 것을 요청하고 안전기준의 활용 경험을 공유할 것을 요청</p> <ul style="list-style-type: none"> - 위원들이 회의에서 정기적으로 그들의 안전기준 활용 경험을 공유 - 회원국들에 안전기준에 관한 전략을 알리고, 국가적 활용 증진을 위해 적극적 참여를 부탁. 안전기준의 목적, 활용, 참여방법 등에 관한 설명과 지침을 제공

IAEA를 중심으로 원자력안전규제의 국제규범화가 추진되어 왔으며, 지역내 원전 안전성 확보 등을 위한 협력체제가 구축되고 있음

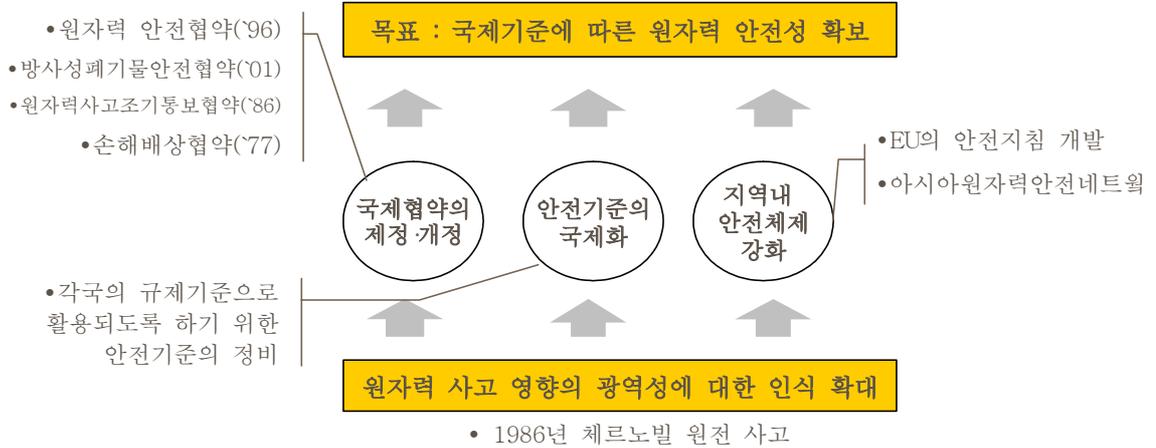


그림 1. 지구적 원자력 안전체제의 대두

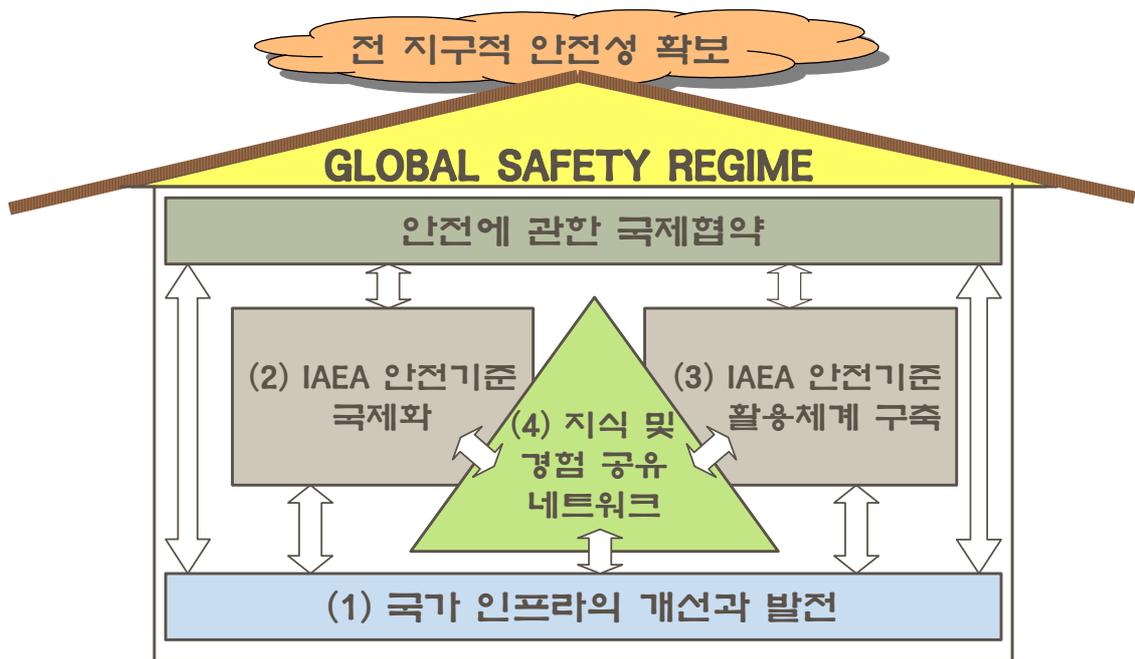


그림 2. 지구적 안전체제 구축을 위한 IAEA의 활동