



규제의 국제 조화 : 안전 기준

안 형 준

한국원자력안전기술원 법령기준실 책임연구원

안전 기준의 국제화 동향

원자력 안전이 어느 한 국가의 일 아니라 범세계적인 일로 인식되면서 국제원자력기구(IAEA)를 중심으로 하여 국제적인 원자력 안전성 확보를 위한 협력이 강화되고 있다.

INSAG-20에 따르면 글로벌 원자력 안전 체제(Global Nuclear Safety Regime)란 전 세계적으로 원자력 시설의 안전성을 확보하기 위한 체계이다.

글로벌 원자력 안전 체제는 자국의 법령 체계 안에서 원자력 시설의 안전과 보안을 확보하기 위한 활동이 중요한 요소이며, 원자력안전협약 검토회의의 활용, 각국의 안전 규정의 조화를 위한 IAEA 안전 기준의 사용, 운전 및 규제 개선을 위한 운전경험 반영, 새로운 원전 설계 검토에 대한 국제적인 협력 등을 통하여 구축된다.

IAEA는 "IAEA 안전 기준: 21세기를 지향한 범세계적인 기준"라는 명제하여 안전 기준의 국제화를 위한 활동을 강화하고 있으며, IAEA

안전 기준은 글로벌 안전 체제의 핵심임을 강조하고 있다.

안전 기준은 안전성 평가의 기준을 제공하며 개별 국가 중심으로부터 국제적으로 수용 가능한 안전성 확보를 지향하고 있다.

WENRA(Western Europe Nuclear Regulators Association)는 RHWG(Reactor Harmonization Working Group)를 구성하여 원자로 안전성 조화를 위한 작업을 수행하고 있다.

WENRA는 각국의 원자력 시설이 개별적으로 건설되었으며, 안전 요건을 다른 방식으로 만족시키고 있다고 전제하고, 안전 요건의 조화가 필요함을 인식하고 있다.

WENRA는 17개국이 참여하여 IAEA 안전 기준을 활용하여 Reference Levels을 개발하였으며, 각국은 이 Reference Levels를 이용하여 안전 관리, 설계, 운영, 안전성 검증, 비상 대책 등 5개 분야의 18개 안전 이슈에 대하여 적용 현황을 평가하여 2010년까지 자국의 원자력 규제 체계를 개선 또는 조화시

키는 노력을 경주하고 있다.

유럽연합(EU)은 EU 회원국 간 원자력 안전 협력을 위하여 EU 회원국은 자국의 입법 및 국가 행정에 있어 Council of Europe(Ministry)에서 결정되는 2가지 형태의 결정 사항을 고려한다.

즉 직접적으로 회원국에 법률로서 적용되는 규정(Regulation) 과 약정 기간 내에 자국 법률에 반영하여야 하는 지침(Directive)이 그것이다.

원자력안전지침은 EU가 25개국으로 확대됨에 따라 원자력 안전성 확보를 위해, 2002년 11월 EC가 원자력 안전에 관한 지침 제정을 제안한 것으로, 동 지침에는 공통의 안전 기준과 감시 체제의 확립에 관한 규정, 원자력 시설 해체 자금 확보에 관한 규정, 방사성 폐기물 처분에 관한 지침 등이 포함되어 있다.

OECD/NEA에서는 CNRA를 중심으로 원자력 안전성 조화를 위한 노력을 하고 있으며, INRA도 WENRA의 경험을 고려하여 안전성 조화를 인식하고 있다.

미국 NRC가 추진하는 MDAP

〈표 1〉 IAEA 안전 기준 개발 현황

| 주제별 분야 | 전체 | 발간 | 개발중 | 시설 및 활동 분야 | 전체 | 발간 | 개발중 |
|-----------------|----|----|-----|-------------------|-----|----|-----|
| I. 법적 및 정부 인프라 | 6 | 6 | 0 | A. 원자력발전소: 설계 | 15 | 15 | 0 |
| II. 비상 대책 | 3 | 1 | 2 | B. 원자력발전소: 운영 | 16 | 11 | 5 |
| III. 관리 시스템 | 8 | 0 | 8 | C. 연구용 원자로 | 10 | 1 | 9 |
| IV. 평가 및 검증 | 2 | 1 | 1 | D. 핵주기 시설 | 6 | 2 | 4 |
| V. 부지 평가 | 7 | 7 | 0 | E. 방사선 관련 시설 및 활동 | 3 | 2 | 1 |
| VI. 방사선 방호 | 11 | 9 | 2 | F. 폐기물 처리 및 폐기시설 | 11 | 4 | 7 |
| VII. 방사성 폐기물 관리 | 10 | 5 | 5 | | | | |
| VIII. 해체 | 5 | 3 | 2 | | | | |
| IX. 오염 구역 복원 | 2 | 1 | 1 | | | | |
| X. 방사성 물질 운반 | 6 | 2 | 4 | | | | |
| | | | | 안전 기준 건수 | 121 | 70 | 51 |

규제의 국제 조화: 안전 기준

고 (fit-for-purpose), 품질이 좋으며 (quality), 일관성 (consistent), 효용성 (usefulness), 적시성 (timeliness) 및 사용 편의성 (user-friendliness)을 갖도록 안전 기준을 정비하고 있다.

(Multinational design approval program)도 원자력 안전성 확보를 위한 안전 기준 조화의 일환으로 볼 수 있다.

일본은 최근 기술 기준의 성능 규정화를 위하여 기술 기준 체계를 대폭 변경하였다. 성능 규정화란 설비가 달성해야 할 성능과 목표를 정성적으로 규정한 내용의 강제적인 기준이며 구체적인 기준은 아닌 것을 말한다.

성능 규정화를 위하여 과거 발전용 원자력 설비의 기술 기준(성령(省令) 62호)과 이에 근거한 구조 등의 기술 기준(고시 501호), 콘크리트 격납 용기의 기술 기준(고시 452호) 등으로 구성되어 있던 체계를 변경하고, 성령을 개정하여 고시로 정했던 기술 기준 대신에 일본기계학회 설계 건설 규격, 콘크리트 격납 용기 규격 등 학회 규격을 사용할 수 있도록 하였다. 이는 원자력안전보안원의 문서 또는 행정 절차법 심사 기준으로 가능토록 하고 있다. 동 성령은 2005년 12월 최종 개정되었으며 2006년 1월 발효되었다.

IAEA 안전 기준 개발 현황

1. IAEA 안전 기준의 성격

국제원자력기구(IAEA)의 주요 임무는 평화적 목적을 위하여 원자력 과학 기술을 회원국에게 지원하

며, 높은 수준의 원자력 안전성을 확보하기 위한 안전 기준을 개발하고, 핵비확산을 강화하는 것이다.

주요 임무 중의 하나인 기술 기준의 개발에 대해서는, 평화적인 목적으로 원자력 에너지를 개발하고 이용하는 데 있어서 인류의 건강, 생명 및 재산을 보호하기 위한 안전 기준을 수립하고, 이들 기준을 회원국 스스로 적용하여 활용할 수 있도록 지원하며, 회원국들이 요청하는 경우 쌍방 및 다자간의 협정에 따라 활용할 수 있도록 제공하는 것이다.

IAEA 안전 기준은 법적 요건은 아니지만 협약, 조약 등에서 안전 기준을 전제 조건으로 하고 있고 안전 지원 활동을 제공하므로 회원국은 이를 준수하고 있다.

IAEA 회원국은 국제적으로 인정된 IAEA 안전 기준을 자국의 규정과 판단에 따라 원자력법령 및 기술 기준으로 채택 또는 활용하고 있다.

IAEA 현장 제III조에서 IAEA는 원자력의 평화적인 이용을 위하여 과학 기술 정보를 교환하고, 건강을 보호하고 인류 및 재산의 위험을 최소화하기 위한 안전 기준을 개발하고 활용하도록 규정하고 있다.

IAEA는 안전 기준의 국제화와 활용성 극대화를 위하여 안전 기준이 최신의(up-to-date), 종합적이며(comprehensive), 목적에 부합하

2. 안전 기준의 체계 및 개발 현황

IAEA 안전 기준의 체계는 다음과 같이 안전 원리(Safety Fundamental), 안전 요건(Safety Requirements), 안전 지침(Safety Guides)의 계층 구조를 가진다.

- 안전 원리(Safety Fundamentals): 안전 개념, 목표, 기본 원칙을 기술 (Why)
- 안전 요건(Safety Requirements): 안전 확보의 이행을 위한 기본적인 요구 사항 (What)
- 안전 지침(Safety Guides): 안전 요건을 만족하기 위한 권고 사항, 조건 또는 절차를 기술 (How)
- 기타 안전 관련 문서: 안전 보고서, 기술 보고서, TECDOCs, INSAG 보고서 등

최근 IAEA는 안전 기준의 국제화와 조화를 목표로 하여 안전기준위원회에서 안전기준의 비전과 개발 방향을 논의하고, 안전 기준의 체계를 주제별(Thematic Area) 및 시설/활동별(Facility and Activity specific)로 변경하였다.

IAEA 안전 기준의 개발 현황을 종합적으로 정리하면 <표 1>과 같다. 2006년 3월 현재 70건이 개발 완료되었고 51건이 개발중으로서 총건 수는 121건에 달한다. 개발이 완료된 분야는 법적 및 정부 인프라,



〈표 2〉 분야별 IAEA 안전 기준 대비 국내 법령 현황

| IAEA 안전 기준 | | 국내 법령 |
|------------------|---|---|
| 분류 | 세분류 | |
| 일반 안전 | 법적 및 정부 인프라 비상 대책 관리 시스템 | 원자력법, 시행령, 시행규칙 방재대책법 ^{주1)} , 시행령, 시행규칙 원자로규칙 ^{주2)} 제2장 제4절 (원자로 시설의 건설 및 운영에 관한 품질 보증) 시행규칙 제3장 제1절 (발전용 원자로 및 관계 시설) |
| | 평가 및 검증 | |
| 원자력 시설 안전 | 부지 평가 원자력발전소 설계 원자력발전소 운영 연구용 원자로 | 원자로규칙 제2장 제1절 (원자로 시설의 위치) 원자로규칙 제2장 제2절 (원자로 시설의 구조, 설비 및 성능) 원자로규칙 제2장 제3절 (원자로 시설의 운영) (발전용 원자로 준용) 원자로규칙 제3장 핵연료 주기 시설의 기술 기준 (위치, 구조, 설비, 성능, 운영) |
| | 핵연료 주기 시설 | |
| 방사선 방호 및 방사선원 안전 | 방사선 방호 | 방사선규칙 ^{주3)} 제2장 (핵물질의 사용), 제3장 (방사성 동위원소 및 방사선 발생 장치의 안전 관리) 방사선규칙 제3장 (방사성 동위원소 및 방사선 발생 장치의 안전 관리) |
| | 방사선 관련 시설 및 활동 | |
| 방사성 폐기물 안전 | 방사성 폐기물 관리 해체 오염 구역 복원 폐기물 처리 및 폐기 시설 | 방사선규칙 제4장 (방사성 폐기물의 안전 관리) 원자력법 제4장 제2절 (발전용 원자로 및 관계 시설의 운영) 방사선규칙 제4장 (방사성 폐기물의 안전 관리) |
| | | |
| 방사성 물질 안전 운반 | 방사성 물질 운반 등 | 방사선규칙 제5장 (방사성 물질 등의 포장 및 운반의 안전 관리) |

주1) 방재대책법 : 원자력 시설 등의 방호 및 방사능 방재 대책법
 주2) 원자로규칙 : 원자로 시설 등의 기술 기준에 관한 규칙
 주3) 방사선규칙 : 방사선 안전 관리 등의 기술 기준에 관한 규칙

부지 평가, 원자력발전소 설계의 3개 분야이며, 현재 개발중인 안전 기준의 주요 내용은 다음과 같다.

- 안전 원리
 - 원자력 시설의 안전 (안전 원칙, 방사선 방호, 폐기물 통합)
- 관리 시스템
 - 원자력 시설 및 활동 관리 시스템 (50-C-Q)
 - 원자력 시설 및 활동 관리 시스템의 적용 (SG Q1~Q7)
 - 원자력 시설 관리 시스템 (SG Q8~Q14)
 - 규제 기관 관리 시스템
 - 방사성 폐기물 처분 시설 관리 시스템 등
- 원자력발전소 운영
 - 원자력발전소 운전
 - 원자력발전소 및 연구로의 노화 관리
 - 원자력발전소 중대 사고 관리 계획 등
- 연구용 원자로
 - 시험 및 검사, 운전 제한 조건, 운영 조직, 방사선 방호 및 폐기물 관리, 노심 관리 등
 - 안전 요건의 연구로 적용시 차등 접근 방법 적용
 - 대부분 운영 관련 지침 개발 중
- 방사성 폐기물 처분 시설
 - 방사성 폐기물 처분 시설 안전성 평가 등

IAEA 안전 기준의 활용

1. IAEA 안전 기준의 국내 법령 반영 현황

우리나라는 일본 원자력 관계 법령의 틀을 도입하고 실제적으로는

미국 10CFR 등의 요건을 주로 활용하고 있으므로, 안전 규제 기본 철학의 재정립과 함께 안전 규제의 효율성 및 전문성 제고를 위해 우리의 기술 기준을 개선할 필요가 있다고 본다.

따라서 국제적인 규제 환경 변화와 안전 기준의 개발 동향을 파악하고 IAEA 안전기준 등의 작성 배경, 내용 및 기본 개념을 충분히 분석하여 필요하다면 이를 원자력법령과 기술 기준에 반영하고 안전 규제 지침의 개발을 위한 기본 자료로 활용하는 노력이 필요하다.

IAEA의 안전 기준의 개발 결과

를 활용하여 국내 기술 기준을 보완·개선하며 우리의 기준 개발 경험을 다시 IAEA의 안전 기준에 반영하는 서로 보완하는 관계를 지속적으로 유지하여야 할 것이다.

이러한 관점에서 IAEA 안전 기준의 내용을 분석·평가하여 이를 국내에 도입·활용하고, 이를 위한 효율적인 체계를 구축하는 방안을 모색할 필요가 있다.

IAEA 안전 기준 체계는 우리나라 '원자력법', '시행령', '시행규칙', '원자로 시설 등의 기술 기준에 관한 규칙', '방사선 안전 관리 등의 기술 기준에 관한 규칙', '과학기술

〈표 3〉 안전 기준의 벤치마킹 양식(예, IAEA 설계 기준 대비 국내 기술 기준)

| 장절 | 내 용 | 법 령 | 고 시 | 지침 | 산업기준 | 비교 |
|-----|--|---------------------------------|------------------------|-----|-------|----------------|
| 6.0 | RCS design - Design condition (key word or brief expression) | 원자로규칙 제22조 (원자로 냉각 계통) | | 제5장 | | 고시 개발 필요 |
| 6.1 | -Safety margin | 원자로규칙 제 21조 (원 자로 냉각재 입력 경계) | 고시 제03-03호 입력 용기 감시 | | | |
| 6.2 | -Material | 원자로규칙 제37 조 (과압 보호) | 고시 제01-38 호 안전밸브 | | KEPIC | |
| 6.3 | | | | | | |

부 고시'의 체계에 대응하여 고려할 수 있다.

안전 요건은 필수 요건으로서 국내 기술 기준 체계와 비교해 볼 때 원자로 규칙의 기술 기준 또는 고시 수준으로 볼 수 있다.

IAEA 안전 기준의 국내 반영 사항으로는 주기적 안전성 평가, 방사성 물질의 운반규정 등이 대표적인 것이다.

2. IAEA 안전 기준의 활용 방안

IAEA 안전 기준을 분야별로 원자력법령과 비교해 보면 <표 2>와 같이 분야별 해당내용은 서로 대응되는 것을 알 수 있다. <표 2>에서 볼 수 있듯이 요건의 분류 체계가 상이한 점이 있고 국내 요건이 일부 미흡한 점도 있다.

추후 심도 있는 분석을 위해서는 121건의 안전 기준별로 <표 3>과 같은 benchmarking¹⁾이 필요할 것이다.

이를 위해서는 IAEA 안전 기준의 장절별로 내용을 파악하고, 그것이 국내 법령, 고시, 지침, 산업 기준에 어느 정도 규정되어 있는지 종합적으로 분석 평가하는 작업이 필요하다.

이러한 작업을 통하여 우리의 기술 기준이 어느 정도 국제 수준의 기준인지 또는 어떻게 개선·보완하여야 할 것인지를 판단할 수 있을 것이다.

여기서 반영 정도의 구분은 세분

화할 필요가 있다. 즉, IAEA 안전 기준을 자국 규정에 그대로 채용하는 경우, IAEA 안전 기준을 자국 규정에서 인정하는 경우, IAEA 안전 기준을 자국 규정 개발에 참고 자료로 활용하는 경우, 일부 내용을 그대로 채용하는 경우, 자국 규정 검토에 기본 자료로 활용하는 경우, 미적용 경우 등으로 명확히 구분하는 것이 요구된다.

한편 국내 법령 및 고시의 국제화의 일환으로 영문화를 추진하고 있다. 원자력 관계법령 영문판은 2005년에 발간한 바 있으며, 이는 원전 후발국 지원, 대외 활동시 국내 법령 및 기술 기준의 소개에 유용하게 활용되고 있다. 또한 과학기술부고시의 영문화도 추진하고 있다.

이러한 작업을 통하여 고시별 및 조항별 원문 인용, 원문 참고, 독자 개발 등의 내용을 검토함으로써 우리의 기술 기준이 국제 수준의 기준에 대응되는지를 확인할 수 있는 효과도 얻을 수 있다.

향후 대응 방안

규제의 국제 조화를 위해서는 안전 기준의 조화가 필수적인 요소이다. 이를 위해서는 IAEA 안전 기준 등 국제 기준의 개발 동향을 분석·평가하고 필요시 국내에 반영하여 국내 기술 기준의 선진화를 위한 노

규제의 국제 조화 : 안전 기준

력이 필요하다. 구체적인 대응 방안은 다음과 같다.

첫째, 국외 안전 기준 개발 현황에 대한 종합적인 추적 관리 체계를 구축한다.

이를 위해서는 안전 기준의 국제 동향(IAEA, WENRA, 미국, 일본 등)을 지속적으로 분석하고 안전 기준의 개발 계획 및 제·개정 현황을 추적·관리한다.

회원국 및 국내의 검토 현황, 분야별 관련 위원회의 검토 현황 및 논의 사항, 검토 의견의 채택 여부, 위원회 참석시 승인 현황을 파악하고 각 기준에 대한 이력 관리 및 데이터베이스 작업을 수행한다.

둘째, IAEA 안전 기준 대비 국내 기술 기준의 분석 및 반영 체계를 개선한다.

IAEA 안전 기준의 번역 및 내용 분석, 개정 경향 분석, 안전 기준 대비 국내 원자력 법령 및 기술 기준에 대한 벤치마킹 수행, 국내 규제 및 산업체 적용성 평가, 국내 법령 및 기술 기준에 반영 등이 그 내용이다.

셋째, 조직적인 안전 기준 검토 및 협력 체계를 구축한다.

이를 위해서는 정부 차원의 효율적 대처를 위한 관련 기관(과학기술부, 오스트리아 대사관, KINS, KAERI, 한수원 등) 간의 협력 체계를 강화하고, IAEA 안전 기준의 실무 검토자, CSS, NUSSC, RASSC, WASSC, TRANSSC 참가자 사이의 유기적인 정보 교류 및 협력 체계를 활성화한다. ☺

1) benchmarking : (in business) it is a process in which a company compares its products and methods with those of the most successful companies in its field, in order to try to improve its own performance. [Collins Cobuild English Dictionary]