

국가수준 안전조치 접근법(State-Level Approach) 적용에 대한 고찰

정주양*, 이성호, 이병두, 김인철, 김현조

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 989번길 111

*jajung@kaeri.re.kr

1. 서론

우리나라는 전면 안전조치협정(Traditional Safeguards, TS), 추가의정서(Additional Protocol, AP) 그리고 통합 안전조치체제(Integrated Safeguards, IS)에 명시된 핵물질 검증방안을 적용받고 있으며, 현재 IAEA는 KAERI내 11개 원자력시설에 대하여 전 시설에 대한 핵물질 검증방법이 시행되고 있다. 그러나 앞으로 국가수준 안전조치 접근법(State-Level Approach, SLA)으로 전환됨에 따라 국가의 원자력시설 및 관련 활동 등 역량전체를 검토하여 결정하는 핵물질 검증방법으로 변화될 예정이다.

본 논문에서는 기존의 통합 안전조치 체제와 국가수준 안전조치 접근법의 비교 분석하였고, 국가수준 안전조치 접근법으로 전환됨에 따른 KAERI 핵물질계량관리 및 대응방안에 대하여 고찰하였다.

2. 본론

2.1 통합안전조치(Integrated Safeguards, IS)

통합안전조치는 IAEA가 안전조치 이행을 위한 방안을 최적화하여 사찰 활동의 효율성과 효과성을 높이기 위해 도입하였던 안전조치 체제이다. 신고된 모든 핵물질이 군사적으로 전용되지 않고 평화적 목적으로만 사용되고 있으며, 신고되지 않은 핵물질·핵활동이 없는 것으로 확인된 국가에 대해 '원자력 투명성'을 인정하는 제도이며, '단기 통보 사찰' 및 '원격감시 장비 활용' 등을 통하여 사찰의 효과성을 향상시키는 반면 사찰 강도 및 횟수는 감소하게 되는 제도이다.

우리나라의 경우는 '08년 상반기에 IAEA가 원자력 활동 투명성에 대한 포괄적 결론이 도출된 국가군에 우리나라를 포함함에 따라 같은 해 하반기부터 통합안전조치 적용 시작하게 되었다. 이를 적용함으로써, IAEA 사찰활동 감소에 따른 원자력 시설의 부담이 줄었고, 원자력 시설의 IAEA 사찰 수검체제 유지를 위한 국가의 역할 강조되면서, 국가 검사 역할 확대에 따른 원자력 활동의 자율성이 향

상되었고, 국제사회에서 우리나라 원자력 활동에 대한 투명성·신뢰성 제고되었다. [1][2]

2.2 국가수준 안전조치 개념 (State-Level Concept, SLC)

국가수준 안전조치 개념은 안전조치 대상 핵시설이 증가하고 새로운 핵시설이 정교해짐에 따라, IAEA의 예산제약 아래 효과적·효율적 안전조치 이행을 위한 개념이다. 그동안 시행해왔던 통합안전조치에도 효율화를 위해 같은 개념을 적용해왔으며, 최근 IAEA는 이를 체계화하여 회원국에 보고하고 공식 채택하였다. 이 개념은 안전조치협정 범위 내에서 국가의 원자력시설 및 관련 활동 등 역량전체(as a whole)를 검토하여 안전조치를 이행하는 것이다. 그 해당국의 역량전체를 판단하는 기준은 각 국가별 인자를 고려하고 국가별 활동을 계획·실행(해당국가와 협의), 평가하여 결정한다. 그 국가별 인자는 Table 1과 같다. [3]

Table 1. State-Specific Factor List

No	State-Specific Factor
1	국가가 발효 중인 안전조치협정의 종류, 기구가 도출한 안전조치 결론
2	국가의 핵연료주기 및 관련 기술적 역량
3	국가 및 지역의 핵물질 계량관리 체제(SSAC/RSAC)의 기술적 역량
4	국가 내 특정 안전조치 수단을 이행하기 위한 기구의 역량
5	국가와 기구 간 안전조치 이행에 대한 협력의 범위 및 현황
6	국가 내 안전조치 이행에 대한 기구의 경험

2.3 통합 안전조치와 국가수준 안전조치 비교

기존 통합안전조치체제보다 국가별 인자를 좀 더 체계적으로 고려하고, 획득경로 분석에 따라 기술 목표 우선순위를 설정하여 이를 바탕으로 수립한 최적화된 국가수준 안전조치에 근거한 검증활동을

수행하게 되었다. 예를 들면, IS가 적용되는 포괄적 결론이 도출된 국가는 획득경로 분석 시 미신고 시설에 대한 고려가 감소하고, 기술목표에 이러한 분석 결과가 반영되어 사찰강도 및 빈도가 줄어들 수 있다. 한국원자력연구원에 적용하여 이전 안전조치 체제와 앞으로 적용되는 국가수준 안전조치 접근법을 Table 2에서 비교하여 보았다.

Table 2. Comparison of Integrated Safeguards and State-Level Approach for KAERI Facility[4]

	통합안전조치체제	국가수준 안전조치 접근법
1. 안전 조치 개념	연구소 전체에 대한 안전 조치개념 적용	국가 전체에 대한 안전조치개념 적용
		1. PIV - Cat. I 시설: 100%/년 - Cat. II 시설: ?%/년 - Cat. III 시설: ?%/년
	1. PIV - Cat. I 시설: 100%/년 - Cat. II 시설: 20%/년	2. RII - Cat. I, II, III 시설: Random
2. IAEA 사찰 빈도	2. RII - Cat. I 시설: 50%/년 - Cat. II 시설: 20%/년	3. DIV - Cat. I 시설: 100% (PIV와 병행 실시) - Cat. II, III 시설: Random - 구조변경시 100%/년
3. IAEA 사찰 정보	3. DIV - PIV 시 DIV 병행 실시 - 구조변경시: 100%/년	
	1. PIV 계획: 몇주전 2. RII 계획: 2시간전	1. PIV 계획: 몇주전 2. RII 계획: 2시간전

2.4 국가수준 안전조치 접근법 대응방안

Table 2를 통해 알 수 있듯이, 기존 통합안전조치 이행과 비교하여, 업데이트된 SLA 이행절차서에는 안전조치 이행 시 사찰빈도 확률이 명시되어 있지 않다. IAEA 내부분서인 SLA 상에는 사찰빈도 확률이 명시되어 있으나, IAEA 내부분서는 회원국에게 비공개하는 원칙에 따라 공개되지 않는다. 이것을 비공개함으로 인해서 시설에서는 예측을 할 수는 없지만, 지금까지 IAEA에서 검토한 우리나라 국가별 인자 내용을 보면 큰 변화 및 영향은 없을 것으로 판단된다. 사찰 빈도 및 강도가 유지되는 한편, IAEA-SSAC와의 협력(사찰 사전·사후 활동 분담, 공동장비활용 등)을 통한 이행 효율화가 예상된다. SLA 업데이트에 따른 IAEA 사찰 빈도 및 강도는 시설이 정상적으로 운영되는 상황에서 사찰 빈도 및 강도의 변화가 없거나 소폭 감소할 것으로 예상되고, 민감시설(KAERI 파이로 시설 등)의 경우

기존 안전조치 이행 빈도 및 강도가 유지될 것으로 예상된다.

다음과 같은 상황에서 기존에 사찰수검을 받아왔던 것처럼 한국원자력연구원에서 사용하는 실시간 핵물질 계량관리 시스템을 계속 유지보수하면서 사찰 수검을 받으면 될 것이다.

3. 결론

IAEA 국가수준 안전조치 접근법이 KAERI의 계량관리체제에 직접적인 영향을 가지고 오지는 않을 것으로 보인다. 그러나, SLA의 도입으로 인해 SSAC(국가계량관리체제)의 역할이 커지면서, 새로운 종류의 국가검사가 도입되고 있는 중이다. 핵물질 사찰을 받는 시설들의 입장에서는 IAEA SLA 도입으로 인한 부담은 이전과 비슷하거나 소폭 감소할 듯하나, 새로운 국가검사로 인한 부담이 가중될 수 있다고 고려된다.

성공적인 국가수준 안전조치 접근법의 안착은 국가차원의 원자력 연구개발 활동에 대한 대외신뢰도 향상에 기여할 뿐 아니라 우리나라의 제반 원자력 활동에 대한 국제적 제약요인을 최소화시키는데 크게 기여할 것이다.

4. 참고문헌

- [1] H.J. Kim, B.D. Lee, "Integrated Safeguards at KAERI-Daejeon Site", 2008, 809, KNS, PyeongChang (2008).
- [2] Jill N Cooley, "Integrated Nuclear Safeguards: Genesis and Evolution", 2003.
- [3] "Supplementary Document to the Report on The Conceptualization and Development of Safeguards Implementation at the State Level (GOV/2013/38)", 2013, IAEA .
- [4] 김현숙, "통합안전조치체제적용에 따른 핵물질 계량관리에 대한 고찰", 한국방사성폐기물학회 2007 추계학술발표회 논문요약집, 2007.
- [5] "IAEA Safeguards Glossary 2001 Edition", 2001, IAEA.