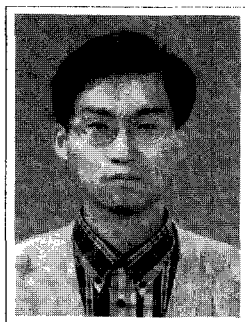


핵비확산과 핵물질에 대한 물리적 방호

고 한 석

한국원자력연구소 대외정책연구실 연구원



우리가 금융 기관 등을 이용할 때면 현금이나 기타 귀중품을 보호하기 위해 설치되어 있는 이중 금고, 특수 출입문뿐만 아니라 청원 경찰 등을 손쉽게 발견할 수 있다.

이와 같이 하드웨어를 설치하거나 경비 인력에 의한 무력을 동원하여 귀중품을 보호하는 것을 물리적 방호라고 한다.

물리적 방호는 이중 금고나 특수 출입문과 같은 물리적인 고정 장치 설치, 경비 인력을 통한 이러한 안전

장치 관리 뿐만 아니라 도난이 발생하였을 경우 무력에 의한 물리적인 대응까지 포함한다.

이 글에서는 핵물질의 안전 보장을 위한 물리적 방호에 대해 살펴보고 이와 관련된 국제 체제들을 분석하고자 한다.

또한 최근 국제 사회에서 제기되고 있는 국제 핵물질 방호 체제의 강화 움직임을 살펴보고자 한다.

원자력 분야의 물리적 방호는 핵물질을 안전하게 보호하기 위한 제반 조치들을 포함한다.

이를 위하여 핵물질의 물리적 방호 체제는 사전에 허가 받지 않은 집단에 의한 침입을 최대한 방지하기 위한 수단과, 만일 침입이 발생하였을 경우 침입자를 신속하게 격퇴하기 위하여 대응하는 수단으로 구성된다.

핵물질의 도난은 보석이나 화폐 등의 일반적인 귀중품의 도난이 갖는

경제적 손실 뿐만 아니라 핵확산 가능성을 증대시키는 위험을 내포하고 있다.

물론 모든 핵물질이 핵무기 제조에 용이한 형태로 되어 있는 것은 아니다.

즉 핵물질은 ① 물질의 종류(플루토늄·우라늄·토륨 등) ② 핵분열성 동위원소의 구성 ③ 물리적·화학적 형태 ④ 방사능 준위와 양 등과 같은 요인들에 따라서 핵무기 제조에 어느 정도 근접되어 있는지가 달라진다.

단 한번의 핵물질의 도난으로 핵무기 제조에 필요한 핵물질을 확보하지는 못한다 하더라도, 여러 차례 핵물질의 축적을 통하여 핵무기 제조 가능성을 증대할 수 있다는 것이다.

또한 핵물질은 고준위 방사능을 포함할 수 있기 때문에 이의 누출과 관련한 안전 사고 측면을 고려하여야 한다.

이에 따라 최근에는 고준위 방사능 물질의 도난으로 야기될 수 있는 방사능 오염 등의 원자력 안전 측면에

서도 핵물질의 물리적 방호가 강조되고 있다.

이와 같이 핵물질에 대한 물리적 방호가 중요하기 때문에 원자력 프로그램이 있는 모든 국가들은 일찍부터 자체적으로 국가 물리적 방호 체제를 확립하고 이행하여 왔다.

원자력 개발 초기인 1950~60년대에 많은 전문가들은 핵물질의 물리적 방호의 필요성보다는 '국가'에 의한 군사적 전용의 위험성을 더욱 크게 생각하였다.

이는 냉전이라는 당시 국제 정세하에서 일부 국가에 의한 핵무기 보유 가능성이 테러 집단에 의한 핵물질의 탈취 가능성보다는 상대적으로 높다는 판단 때문이었다.

그래서 당시 국제 전문가들은 핵물질의 물리적 방호에 대하여 ① 핵물질의 국내 수송시 사고나 도난 위험 등에 대비하기 위하여 지역 경찰이나 군대와와 사전 협력 체제를 유지하여야 하는 국가 공권력의 이용은, 해당 국가의 자주권에 의한 국가 위기 관리 체계와 깊은 관련을 갖고 있으므로 기본적으로 해당 국가의 책임하에 수행되어야 하는 문제이고 ② 당시 테러 집단들이 핵무기 제조에 사용할 가능한 물질을 취급할 수 있는 능력을 갖지 못하였으며 ③ 테러 목적으로 핵무기와 같은 대량 파괴 수단이 적당하지 않을 것이라고 생각하고 있었으며 ④ 핵물질이 비교적 고가이기 때문에 귀중품으로서 충분히 방호될

것이라고 판단하고 있었다.

그러나 국가간의 핵물질의 수송이 점차 증가하고 또한 이에 대한 테러 집단의 탈취 가능성도 증가함에 따라 핵물질의 국가간 이동에 대한 물리적 방호 조치 수준에 대한 합의 필요성이 제기되었다.

이와 함께 국제적으로 원자력 기술이 발달함에 따라 핵물질의 등급과 이에 따른 물리적 방호 요건 등을 수정 및 개선하여 회원국에 권고해 줄 필요성도 제기되었다.

이러한 국제적으로 합의된 물리적 방호 지침 필요성이 제기됨에 따라 71년 6월부터 IAEA를 중심으로 전문가들이 논의를 시작하였고 75년 IAEA는 권고안을 발표하였다.

핵물질의 물리적 방호에 관한 IAEA의 권고는 그 자체로서 각 국가들이 반드시 지켜야 할 법적 의무 사항이 되는 것은 아니지만, 법적으로 이행하여야 하는 성격을 갖는 양자간 원자력협력협정이나 미국 등 주요 원자력 선진국들로 구성된 원자력공급국그룹(NSG: Nuclear Suppliers Group)의 지침에서 준용됨으로써 그 효력을 지니고 있다.

핵물질을 보호하는 측면에서 물리적 방호 조치는 안전 조치와 차이가 있다.

핵물질을 전용하려는 주체가 국가가 될 것인지 아니면 테러 집단이 될 것인지에 따라서 핵물질을 보호하기 위하여 각기 다른 수단들이 필요하

다.

국가 차원(national level)의 핵물질 전용을 방지하기 위하여 IAEA 안전 조치 체계가 존재한다면, 테러 집단과 같은 '국가' 이하 규모의 준국가 단체(sub-national level)에 의한 핵물질의 불법적 탈취에 따른 핵확산을 방지하기 위하여 물리적 방호 체계가 존재한다고 할 수 있다.

또한 IAEA 안전 조치가 단순히 핵물질의 전용을 확인하고 탐지하기 위한 계량 관리 차원에서 머무르는 반면, 핵물질에 대한 물리적 방호는 핵물질에 대한 탈취를 막기 위하여 확인하고 탐지할 뿐만 아니라 자체 경비력 또는 방위력의 동원까지도 고려하여 탈취 기도에 적극적으로 대응하는 방호 개념을 포함한다.

물리적 방호의 내용

1. 적용 대상 및 요건

핵물질에 대한 물리적 방호를 적용할 대상은 핵물질과 핵물질을 포함하고 있는 시설이다.

일반적으로 물리적 방호의 수단 및 수준은 ① 핵물질의 종류(플루토늄·우라늄·토륨 등), 동위원소의 구성, 물리적·화학적 형태, 희석도, 방사능 준위 및 양 등에 따라서 ② 핵물질이 사용, 이동 및 저장되느냐에 따라서 각기 다르게 적용하고 있다.

핵물질 방호와 관련하여 IAEA 권고에서는 핵물질을 핵무기 제조에 어

〈표 1〉 핵물질 방호 등급

물 질	등급 I	등급 II	등급 III ⁽³⁾
미조사 ⁽¹⁾ 플루토늄 ⁽²⁾	2kg 이상	500kg 초과 2kg 미만	15g 초과 500g 이하
미조사 ⁽¹⁾ 우라늄 235 • 우라늄 235의 농축도가 20% 이상 농축 우라늄	5kg 이상	1kg 초과 5kg 미만	15g 초과 1kg 이하
• 우라늄 235의 농축도가 10%이상, 20% 미만인 우라늄	-	10kg 이상	1kg 초과 10kg 미만
• 우라늄 235의 농축도가 10% 미만인 농축 우라늄	-	-	10kg이상
미조사 ⁽¹⁾ 우라늄 233	2kg 이상	500g 초과 2kg 미만	15g 초과 500g 이하
조사된 연료(본 표의 조사된 연료의 범주는 국제적 이송시 고려 사항을 기초로 한다. 국가는 국내 사용, 저장 및 이송에 대하여 모든 관련된 요소를 고려하여 다른 범주를 할당할 수 있다.)		천연 또는 감손 우라늄, 토륨 또는 저농축 연료(농축도 10% 이하 물질) ^{(4) (5)}	

- 주: (1) 원자로 내에서 조사되지 않은 물질 또는 원자로 내에서 조사되었으나 차폐 없이 1m 지점에서 시간당 1 GRAY/hr(100rads/hr) 이하의 방사선 준위로 조사된 물질
 (2) 플루토늄 238의 동위원소 농축도가 80% 이상인 것을 제외한 모든 플루토늄
 (3) 등급 III에 속하지 않는 양과 천연 또는 감손 우라늄과 토륨은 신중한 관리 관행에 따라 보호해야 한다.
 (4) 이와 같은 수준의 방호가 권고되지만, 특정한 환경의 평가에 근거하여 국가는 다른 범주의 물리적 방호를 할당할 수 있다.
 (5) 조사 전에 등급 I 과 등급II로 분류된 기타 연료는 차폐 없이 1m 지점에서 그 물질로부터의 방사선 준위가 시간당 1 GRAY/hr(100rads/hr)를 초과하는 경우 1등급을 낮출 수 있다.

는 정도 용이하게 이용할 수 있는지에 따라 〈표 1〉과 같이 세 가지 등급으로 나누고 있다.

〈표 1〉의 핵물질의 구분에 따라서, IAEA 권고는 핵물질을 사용 또는 저장을 할 경우와 핵물질을 이동할 경우에 적용하여야 할 물리적 방호 요건을 제시하고 있다.

이와 같은 방호 요건은 원자력발전소의 5중 방어 체제(핵연료봉 피복재, 원자로 압력 용기, 차폐 콘크리

트, 원자로 건물 내부 철판, 원자로 건물 외부 차폐벽)와 같이 방호 구역(protected area), 내부 구역(inner area), 중심 구역(vital area)으로 구성된 다중 방어 체제 내에서 실시된다.

IAEA 권고(INFCIRC/225/Rev.3)는 핵물질의 등급에 따라서 핵물질을 사용·저장 및 이동할 경우에 적용하여야 할 물리적 방호 요건을 제시하고 있으며, 이들 가운데에서 몇 가지

예를 들면 〈표 2〉와 같다.

2. 위협 주체 및 활동

핵물질의 안전한 관리를 저해하는 위협은 어떤 것인가?

또한 핵물질 및 시설을 위협하는 활동으로는 무엇이 있을까?

우선 핵물질의 관리에 위협을 가할 수 있는 주체(또는 적)는 외부 세력과 내부 세력으로 구분할 수 있다.

다시 말해서 위협 세력은 핵물질의 접근에 대하여 사전에 허가를 받은 바 없는 외부 세력과 함께 핵물질의 관리를 위하여 사전에 접근을 허용받은 내부 세력으로 구분된다.

그리고 이와 같은 위협 세력에 의해 실제로 핵물질 안전 관리에 영향을 줄 수 있는 위협 활동으로는 도난, 탈취 및 사보타지 등이 있다.

3. 물리적 방호의 주체

국가 내의 핵물질에 대한 물리적 방호 체계를 설립하고 유지 및 보완하는 의무는 전적으로 국가에 있다.

비록 핵물질의 물리적 방호를 실제로 이행하는 주체가 핵물질을 취급하는 원전 운영자나 시설 책임자라고 할 수 있지만, 이들이 적정 수준의 물리적 방호 지침을 제대로 수행할 수 있도록 제도적·법률적 환경을 조성하고 이에 따른 적합한 물리적 방호 조치의 이행 여부를 최종적으로 책임져야 하는 주체는 국가라고 할 수 있다.

〈표 2〉 사용·저장 및 이동중인 핵물질에 적용하여야 할 물리적 방호 요건(예시)

요건	등급 I	등급 II	등급 III
출입 통제	<ul style="list-style-type: none"> ○ 출입시 특별 허가 및 출입의 최소화 ○ 4등급으로 출입증 구분 <ul style="list-style-type: none"> • 내부 구역에 상시 접근이 허용된 직원(Type I) • 방호 구역에 상시 접근이 허용된 직원(Type II) • 임시 수리, 서비스 및 건설 노무자(Type III) • 방문자(Type IV) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 출입시 특별 허가 및 출입의 최소화 ○ 2등급으로 출입증 구분 <ul style="list-style-type: none"> • 방호 구역에 상시 접근이 허용된 직원(Type I) • 임시 수리, 서비스 및 건설 노무자 및 방문자(Type II) 	경비에 의한 출입 통제
	개인 승용차 출입 금지	개인 승용차의 출입 최소화	—
	항시 2인 이상의 동시 작업(two-man rule)	—	—
기록 유지	등급 II와 동일	출입 기록 등에 대한 자료 보존되어야 함	—
방호 구역의 방벽	등급 II와 동일	물리적 방벽 및 건물 외벽으로 구성되어야 함	—
비상시 핵물질 대피	등급 II와 동일	비상시 핵물질의 대피는 승인된 절차에 따라 수행되어야 함	—
내부 구역	<ul style="list-style-type: none"> • 내부 구역의 출입구는 최소한(이상적으로는 1개)으로 유지되어야 함 • 비상 출입구에는 경보 장치가 설치되어야 함 	—	—
저장소	핵물질 저장소는 내부 구역 내에 위치하고 튼튼하게 설계하여야 함	—	—
경비 체제 유지	<ul style="list-style-type: none"> • 24시간 경비 체제 가동 • 비작업 시간 중에도 일정 시간마다 지역 경찰 혹은 공공 보안대에 이상 유무를 보고해야 함 	—	—
통신 시스템	독립적이고 중복적인 통신 시스템 구축해야 함	—	—
핵물질 이동	<ul style="list-style-type: none"> • 자연 재해 등을 피할 수 있는 이송 경로를 선정해야 함 • 핵물질 이전 횡수 및 이전 소요 시간의 최소화 • 운반자는 수령국 및 수송 경유국들의 물리적 방호 규정을 이행해야 함 	<ul style="list-style-type: none"> • 자연 재해 등을 피할 수 있는 이송 경로를 선정해야 함 • 핵물질 이전 횡수 및 이전 소요 시간의 최소화 	—
국제 이송에 대한 약정	<ul style="list-style-type: none"> • 운반자 및 양수자에게 방호 책임 권한을 명시해야 함 • 관련 국가와 국제 기구간에 운송 일시 및 장소에 대한 암호화된 정보 이송 시해야 함 	<ul style="list-style-type: none"> • 운반자 및 양수자에게 방호 책임 권한을 명시해야 함 	—

4. 물리적 방호 체제의 구성 요소

물리적 방호 체제는 다음과 같은 요소들을 포함하고 있어야 한다.

첫째, 국가는 핵물질의 불법 도난 및 사보타지의 위협을 평가하는 시스템을 구축하여야 한다.

이는 시간이 흐름에 따라 핵물질의 물리적 방호 기술뿐만 아니라 도난 및 탈취 기술이 변화되고 또한 해당 국가의 정치적·경제적 상황에 따라 물리적 방호의 위협도 변화하기 때문이다.

결국 이러한 위협의 분석을 통하여 국가는 물리적 방호의 수준 및 방법을 어떻게 개선할 것인지를 알 수 있게 된다.

둘째, 국가는 ① 핵물질의 물리적 방호와 관련된 책임 ② 물리적 방호와 관련한 규정의 정기적인 평가 및 개정 공포 ③ 물리적 방호 조치에 따르는 인허가 활동 ④ 제재 조치(saction) ⑤ 핵물질의 등급 ⑥ 사용·이동 및 저장중인 핵물질에 대한

물리적 방호 요건 ⑦ 원자력 시설에 대한 물리적 방호 요건 ⑧ 핵물질에 대한 정보 체제 ⑨ 물리적 방호 정보의 보호 등을 포함하는 제도적·법률적 규정 시스템을 구축하여야 한다.

5. 물리적 방호의 기능 및 구성 체계

핵물질에 대한 불법 행위의 목적을 저지하기 위하여 필요한 물리적 방호 체계가 갖추어야 할 기능은 탐지·연

(표 3) 물리적 방호를 위한 수단

기능	물리적 방호를 위한 수단	
	소프트웨어	하드웨어
탐 지	<ul style="list-style-type: none"> • 정기적인 방호 훈련을 통한 성과도 평가 규정 • 내부 구역에서의 상호 감시 체제 	<ul style="list-style-type: none"> • 경비 장치(센서, 감시 센터) • 조명 장치 • 감시 장치(폐쇄 회로)
연 락	<ul style="list-style-type: none"> • 정기적인 방호 훈련을 통한 성과도 평가 규정 • 외부 대응 세력(경찰력 및 군대)과의 협력을 위한 협약 • 핵물질 이송시 문서로 사전 통지 • 핵물질 이송시 보안 약정에 대한 사전 확인 작업 	<ul style="list-style-type: none"> • 다체널 통신 수단 • 핵물질 이송시 manned communication center
지 연	<ul style="list-style-type: none"> • 정기적인 방호 훈련을 통한 성과도 평가 규정 	<ul style="list-style-type: none"> • 최소화된 출입구(1곳이 최적) • 이중 철조망 및 외벽 • 차량 저지물
대 응	<ul style="list-style-type: none"> • 사고에 대비한 대응 절차서 • 정기적인 방호 훈련을 통한 성과도 평가 규정 • 경비 요원의 훈련 계획 및 자격 요건에 대한 규정 	<ul style="list-style-type: none"> • 무장 경비대 • 야간용 무기

락·지연·대응의 4가지로 구분할 수 있다.

탐지는 불법 행위를 발견하는 기능으로 침입 감지, 경보 전달, 경보 분석 및 판단으로 이루어진다.

탐지 기능에 있어서 탐지 확률을 높이고 확인 시간을 짧게 하며 불필요한 경보의 발생 빈도를 줄이는 것이 중요하다.

연락은 탐지에 의해 입수된 정보를 통제실 및 치안 당국에 연락하는 것으로, 연락은 간단하고 신속히 하여 적절한 대응 조치가 이루어지도록 하여야 한다.

통신 기기 선정에는 도청 및 통신 방해를 고려하여야 한다.

지연은 불법 행위의 목적을 지연시키기 위하여 장애물을 설치하고 불법 행위의 진행을 지연시키는 것이다.

대응은 불법 행위를 저지하는 기능으로 탐지 신호에 따라 불법 행위자를 저지하기 위하여 경비 인력을 출동하는 것을 말한다.

대응시는 치안 당국과의 연락 가능성, 연락 시간, 적절한 위치에 치안군이 활동할 수 있는 수행성, 치안군의 대응에 필요한 시간 등이 고려되어야 한다.

이와 같은 기능을 충족하기 위하여 핵물질의 물리적 방호 체제는 침입 감시 체계, 출입 통제 체계, 연락 체계, 정보 전송 체계, 정보 처리 체계, 물리적 장벽 체계 등으로 구성된다.

침입 감시 체계는 경계선 내부에 대한 외부로부터의 위협을 조기 발견하기 위한 것이 목적이며, 기본적인 기능으로서는 침입 탐지, 경고, 위협, 확인, 기록 해석 관리, 관리 제어 등

이 있다.

출입 통제 체계는 방호 구역이나 시설에 출입하려고 하는 사람·차량 등의 출입 자격을 자동으로 식별 및 관리하여 확실하고 효율적으로 경비하는 것이 주된 목적이며, 그 기본 기능으로는 출입자의 자격 식별, 반출입 물품의 검사, 기존 정보의 관리가 있다.

연락 체계는 방호 종사자, 시설 책임자, 치안 당국과의 연락을 포함하여 유선·무선의 두 종류가 있다.

일정 거리 이상인 경우 통신을 확보하는 데 전파법에 따른 파(波)의 할당을 부여받을 필요가 있다.

정보 처리 체계는 중앙 또는 통제망에 연결된 컴퓨터와 그 주변 장치이며, 각 체계에서의 정보를 바탕으로 종합 판단, 지시, 표시, 기록 작성 등을 한다.

정보 처리 관련 기기로는 컴퓨터가 주로 이용된다.

물리적 장벽 체계는 각 체계의 실효성을 확실히 확보하기 위한 방호 철책, 시건 장치 등의 설비로 구성되며, 물리적 방호상의 최종 방편으로 취하는 것이다.

물리적 장애물로서는 장벽, 사람 또는 차량용 문 등으로 설치한다.

6. 물리적 방호의 수단

구체적으로 핵물질에 대한 물리적 방호를 하기 위한 수단들에는 어떤 것이 있는가?



이러한 수단들은 경비 인력의 조직 및 그들의 임무에 대한 성과도 등을 포함하는 절차를 나타내는 소프트웨어와 시설의 설계 사양과 보안 시설 등과 같은 하드웨어로 구분할 수 있다.

이들 중 대표적인 수단들을 기능별로 구분하면 (표 3)과 같다.

국제 핵물질 방호 체제

현재 물리적 방호에 대한 국제 체제 또는 규범은 IAEA의 핵물질의 물리적 방호에 대한 권고(INFCIRC/225/Rev.3), 핵물질 방호 협약(INFCIRC/274/Rev.1), 원자력공급국그룹(NSG) 가이드라인(INFCIRC/254/Rev.2) 등이 있다.

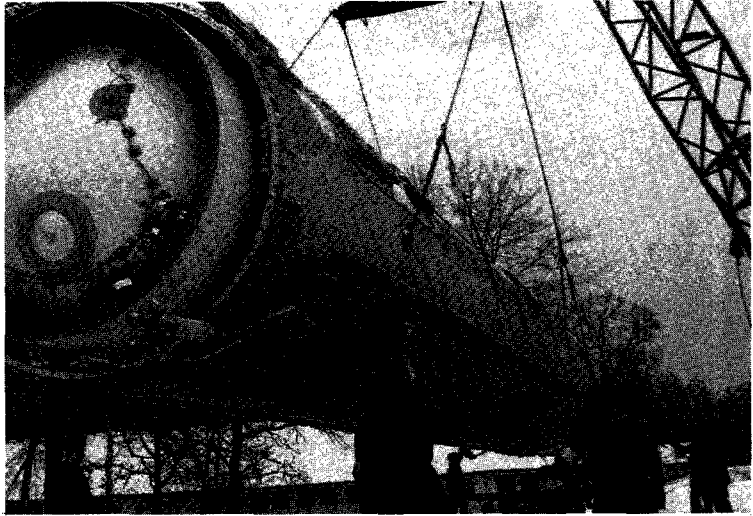
1. IAEA 권고 사항

가. 배경 및 경과

원자력 개발 초기에 IAEA는 핵물질의 국가 물리적 방호 체계를 해당 국가의 책임하에 맡겨두었다.

그러나 국가간의 핵물질의 수송이 점차 증가하고 또한 테러 집단의 탈취 가능성도 증가함에 따라, 핵물질의 국가간 이동에 대한 물리적 방호 조치 수준에 대한 국제적 합의의 필요성이 제기되었다.

이와 함께 국제적인 차원에서 기술의 발달에 따라서 핵물질의 등급과 이에 따른 물리적 방호 요건 등을 수정 및 개선하여 회원국에 권고해 줄 필요성도 제기되었다.



우크라이나의 SS-19 탄도 미사일 파괴 준비 작업. 최근의 핵물질의 불법 거래 문제는 특정 핵보유국의 정치·경제적 불안정에 기인한다.

이와 같은 필요성에 따라서 IAEA는 71년 국제 전문가 회의를 통하여 「핵물질 방호에 관한 지침」을 작성하여 72년 각국에 배포하였다.

이와 같은 핵물질 방호를 강화하려는 움직임에도 불구하고, 73년에는 아르헨티나에서 건설중인 원전이 개질라에 의해 점거 당해 정치적으로 이용된 일이 있었으며, 74년에는 미국 원전에서 사보타지 활동이 있기도 하였다.

71년부터 시작된 일련의 전문가 회의의 결과로 75년 9월 IAEA 총회에 최종안이 제출되었으며, 총회 인준을 거쳐서 「핵물질의 물리적 방호에 관한 권고(INFCIRC/225)」로 종합·정리되었다.

나. 주요 내용

IAEA의 권고는 국가 내에서 핵물질을 이용·저장·수송할 경우, 그리고 국가간에 수송할 경우에 대한 핵물질을 물리적으로 방호하는 데 필요

한 조직 및 기술 문제에 관한 내용을 포함하고 있다.

IAEA의 권고는 총 7개 항목으로 다음과 같다.

- ① 물리적 방호에 대한 일반 개요
- ② 국가 물리적 방호 체제의 목적과 IAEA의 역할
- ③ 핵물질과 시설에 대한 국가 물리적 방호 체제의 요소(규정, 운영 책임 및 주체 등)
- ④ 물리적 방호 범주에 따른 원자력 활동의 구분(핵물질 등급 구분 및 각 원자력 활동에 대한 사보타지의 정의)
- ⑤ 사용 및 저장중인 핵물질과 원자력 시설에 대한 물리적 방호 요건(핵물질 등급에 따른 요건)
- ⑥ 이동중인 핵물질에 대한 물리적 방호 요건(핵물질 등급에 따른 요건)
- ⑦ 용어 정의

2. 핵물질의 물리적 방호 협약

가. 배경 및 경과

74년 제29차 UN 총회 연설에서 당시 미국 키신저 국무 장관은 물리적 방호에 대한 국제 체제의 필요성을 제기한 후, 뒤이어 75년에 개최된 제1차 NPT 평가 회의에서 참가국들은 물리적 방호에 대한 다자간 협정의 논의 필요성을 제기하였고, 동년 9월에 개최된 IAEA 총회는 결의안(GC(XIX/RES/328)을 통하여 사무총장으로 하여금 물리적 방호에 대한 국제적 수단을 제공하는 수단을 고려할 것을 요구하였다.

이에 따라 IAEA 사무총장은 77년 6월 미국이 준비한 「핵물질의 물리적 방호에 관한 협약」(줄여서 「핵물질 방호 협약」이라고 한다) 초안을 각국에 배포하고 검토를 요청하였다.

이후 3차례의 정부 대표 회의 및 2차례의 비공식 협의를 거쳐 79년 10월 26일 협약 본문을 첨부한 최종 안을 채택하였다.

동 협약은 80년 3월 3일부터 IAEA 본부 및 뉴욕의 UN 본부에서 모든 국가의 서명을 위해 개방되었으며, 87년 2월 8일 발효되었다.

우리 나라는 본 협약에 81년 12월 29일 서명하였고, 82년 4월 7일 비준하여 87년 2월 8일부로 발효하였다.

97년말 현재 핵물질방호협약의 당사국은 총 57개국과 Euratom이다.

나. 주요 내용

핵물질 방호 협약은 핵물질의 안전

한 저장·사용·운송을 통하여 핵물질의 평화 이용 촉진과 핵무기 확산의 위험을 예방하기 위해 모두 23조로 구성되어 있다.

협약은 평화적 목적에 사용되는 핵물질의 국제 운송에 대한 물리적 방호를 의무화하고 있다.

국내 사용·저장·운송중인 핵물질에 대한 물리적 방호는 서문을 통하여 필요성을 강조하고 있으며, 또한 협약의 어떠한 규정도 해당 국내의 사용·저장·운송중인 핵물질에 대하여 해당 국가의 (핵물질의 물리적 방호를 위한) 자주적 주권을 침해하지 않는다고 규정하고 있다.

협약의 주요 내용은 다음과 같다.

① 평화적 목적에 사용되는 핵물질의 국제 운송에 대한 물리적 방호의 무화.

② 해당 국가가 원자력 관련 물자의 국제 운송에 대하여 부록에 명기된 수준의 방호 조치를 한다고 보증하지 않는 한 핵물질 수출 및 수입 금지.

③ 협약의 어떠한 규정도 해당 국내의 사용·저장·운송중인 핵물질에 대하여 해당 국가의 (핵물질의 물리적 방호를 위한) 자주적 주권을 침해하지 않음.

④ 도난 혹은 탈취 등의 사고에 대하여 당사국은 상기 핵물질을 회수하려는 국가의 요구에 대하여 협력하고 지원하여야 함.

⑤ 당사국은 핵물질의 도난 등의 사고가 발생하였을 경우에 직접 또는

IAEA를 통한 간접으로 상대 정부 및 담당자에게 이러한 사실을 알려야 함.

⑥ 당사국은 △ 범법 행위가 자국내에서 발생하였거나 자국 선박 또는 항공기에서 발생하였을 경우 △ 공범이 자국민인 경우 등에 대하여 재판권을 행사하기 위해 필요한 적정 조치를 구축하여야 함.

한편 협약에서 규정하고 있는 핵물질의 등급 구분은 IAEA 권고에서 제시하는 등급과 같다.

협약은 핵물질을 이동할 경우에 적용하여야 할 물리적 방호 요건을 다음과 같이 규정하고 있다.

① 등급 II와 III의 핵물질은 양도자·양수자·운반자간의 이송 책임권한 등을 명시하는 계약 등 특별한 주의에 따라서 이송해야 함.

② 등급 I의 핵물질은 상기 등급 II, III 적용 요건 이외에 △ 경호 인력에 의한 항시 감시 △ (경찰 및 군대 등의) 대응 세력과의 긴밀한 통신 체제에 따라서 이송해야 함.

3. 원자력공급그룹(NSG)의 수출 통제 지침

NSG는 78년 수출 통제 지침을 발표하면서 수출 조건으로 물리적 방호 조치 적용을 포함하였다.

이는 물리적 방호에 대한 당시의 국제적인 관심이 반영된 것으로 판단된다.

NSG 지침에서는 수령국 정부가 이전된 모든 핵물질 및 시설에 대해



승인받지 않은 이용이나 취급을 방지하기 위한 물리적 방호 조치를 취하도록 규정하고, 핵물질에 대한 방호 수준을 지침의 부속서에 제시하고 있다.

NSG 지침에 규정된 물리적 방호 내용은 다음과 같다.

① 물리적 방호의 목적은 핵물질을 허가받지 않고 이용 또는 취급하는 것을 방지함.

② 수령국 정부에 대하여 물리적 방호 조치를 요구함에 있어서 INFCIRC/225와 기타 국제 전문가들이 작성한 문서들을 참고함.

③ 공급국은 △ 수령국의 어떤 기관이 적절한 물리적 방호 수준이 이행되고 있음을 보증할 책임을 갖는지 △ 수령국의 어떤 기관이 핵물질 도난 사고의 발생시 대응하고 회수하기 위하여 내부적인 책임을 갖고 있는지를 수령국이 확정한 것을 요구함.

④ 공급국과 수입국은 국경 밖으로의 핵물질 수송 문제 및 기타 상호 관심사에 대한 협의할 수 있는 연락처를 지정해야 함.

핵물질 불법 거래

핵물질의 물리적 방호와 관련된 최근 현안은 핵물질의 불법 거래(illicit trafficking)이다.

핵물질의 불법 거래란 허가를 받지 않은 세력에 의한 핵물질의 탈취 및 이를 제3자에게 대각하는 행위를 통하여 핵확산 위험을 증가시키는 일련

의 행위를 말한다.

최근의 핵물질의 불법 거래 문제는 특정 핵보유국의 정치적·경제적 불안정에 기인한다고 할 수 있다.

즉 미국과 러시아는 양국이 합의한 전략핵무기감축협정(START)에 따라 양국이 보유한 전략 핵무기를 감축하게 되어 막대한 양의 핵무기 사용 가능 핵분열성 물질(고농축 우라늄·플루토늄)을 보유하게 되었다.

이들 잉여 핵물질에 대한 처분 논의가 진행되던 가운데 여러 차례의 핵물질을 탈취하려던 시도가 러시아와 동구권에서 발각되었다.

96년 3월에 미국 CIA 존 듀치(John Deutch) 국장이 상원에 보고한 자료에 따르면, 93년 11월 러시아 군인이 20% 농축 우라늄-235 핵연료봉 4kg을 탈취하려던 사건이 있었으며, 그후 러시아 및 동구권 등에서 발생한 수십 차례의 핵물질 또는 방사능 물질 탈취 시도가 있었다고 보고하였다.

이와 같은 핵보유국 내에서 발생하는 핵물질의 탈취 시도로 인하여 국제 사회는 핵무기 사용 가능 핵물질에 대한 핵보유국의 물리적 방호 체제의 안정성에 대한 우려를 표명하고 이 문제에 대한 논의를 시작하였다.

96년 9월 IAEA, 미국 및 러시아는 3자간 약정을 체결하고, IAEA는 해체 핵무기 발생 핵물질에 대한 안전장 저장과 이들 물질이 다시 핵무기로 사용되지 않음을 조사하기 위한

활동을 시작하였다.

이러한 국제 기구를 통한 핵보유국의 물리적 방호 체제에 대한 안정성 확보 노력과 함께 미국과 러시아를 제외한 다른 국가들은 미국과 러시아가 자국의 핵무기 사용 가능 물질에 대하여 엄격한 물리적 방호를 하고 있음을 보증하기 위한 정보를 제공할 것을 희망하고 있다.

현재 핵물질 불법 거래가 국제적인 문제로 대두된 것은, 기존의 국제 핵비확산 체제로는 급증하게 된 핵물질의 불법 거래에 대하여 적절히 대응할 수 없기 때문이다.

이와 같은 인식하에 94년 11월에 46개국의 96명의 전문가와 3개 국제 기구가 참석한 가운데 비엔나에서 열린 전문가 회의에서는, 핵물질 불법 거래 사건들을 사전에 방지하고 대응하는 기본적인 책임은 해당 국가에 있음을 재확인하였다.

또한 불법 거래 문제에 대하여 IAEA가 중심이 되어 국제적인 차원에서 해당 국가의 물리적 방호 체제를 지원하기 위한 보완적 수단들을 수행하여야 한다는 데에 합의하였고, IAEA가 ① 핵물질 불법 거래와 관련된 정보 센터(clearing house)의 역할을 할 것 ② 해당 국가의 물리적 방호 관련 요원들에 대한 교육 및 훈련을 강화할 것 ③ 국가의 물리적 방호 체제의 개선 노력을 지원할 것 등을 요구하였다.

이들을 구체적으로 수행하기 위하

여 IAEA는 ① 해당 국가의 핵물질 방호 국가 체제를 수립을 지원하기 위한 기술 협력 사업을 진행하고 있고 ② 핵물질 불법 거래 데이터 베이스를 운영하고 있으며 ③ 물리적 방호와 관련된 전문가 서비스인 「국제 물리적 방호 자문 서비스(IPPAS: International Physical Protection Advisory Service)」를 운영하고 있다.

한편 96년 4월 G8 국가가 참석한 가운데 모스크바에서 개최된 원자력 안전 및 안보 정상 회담(Nuclear Safety and Security Summit)에서는 국가간 정보 교환의 확대, 핵물질의 계량 관리 및 원자력 시설의 물리적 방호를 위한 제반 체제에 대한 협력 강화, IAEA에 의한 훈련 및 교육 강화 등을 촉구하면서 모든 국가들이 물리적 방호 협약에 가입할 것과 INFCIRC/225/Rev.3에 따른 IAEA의 권고를 자국 핵물질 방호 체제에 적용할 것을 촉구하였다.

또한 97년 6월 G8 덴버 정상 회담에서도 상기 사항들이 다시 강조되었다.

현재 IAEA는 물리적 방호 협약의 기탁처로서 물리적 방호 지침을 정기적으로 개정하여 국제 사회에 권고하고 있다.

그러나 일부 전문가들은 IAEA의 안전조치강화체제(SSS: Strengthened Safeguards System)와 같이 국제 물리적 방호 체제에서의 IAEA 역할의 강화를 포함한 국제 물

리적 방호 체제의 강화 필요성을 주장하고 있다.

즉 이들은 IAEA가 핵물질을 보유한 국가들에게 핵물질에 대한 국내 사용·저장 등에 대한 기준을 제시하고, 또한 각 국가의 성실한 이행 여부를 판단하기 위하여 IAEA가 주관이 된 국제적인 검증 체제가 필요하다고 주장하고 있다.

최근에 발생한 핵물질 불법 거래나 도난 문제 등으로 인하여 일부 전문가들은 핵물질 방호에 대한 책임을 해당 국가에 일임하여 왔던 국제 물리적 방호 체제를 변경해야 한다는 의견을 제시하고 있다.

즉 과거와 같이 해당 국가의 자율적인 국가 방호 체제로는 급증하는 국제적인 핵물질 불법 거래 시도를 방지하기에 부족하다는 것이다.

그 결과 이들은 국제적으로 각 국가의 물리적 방호 체제를 관리하는 국제 체제가 필요하다고 역설하고 있다. 또한 국제적인 규범들의 적용 범위, 규제 물질의 범위 등을 더욱 더 확대할 것을 주장하고 있다.



현재 IAEA는 각국의 국가 물리적 방호 체제를 지원하는 차원에서, 특히 핵물질 불법 거래를 방지하기 위한 활동을 진행하고 있다.

이와 같은 IAEA의 활동, 즉 국가 물리적 방호 체제와 관련된 기술 협

력 사업을 진행하고, 국제적인 데이터 베이스를 운영하며, 또한 해당 국가의 요청에 따라서 국가 물리적 방호 체제에 대한 자문을 이행하는 등의 지원 활동들은 국제 사회에서 상당한 호응을 얻고 있기 때문에 향후에도 지속될 것으로 전망된다.

그러나 IAEA가 이와 같은 지원 차원을 벗어나서 국가 물리적 방호 체제를 검증하는 활동으로까지 역할을 확대하는 데는 많은 논의가 필요할 것이다.

즉 IAEA가 현재의 안전 조치 활동에 추가적으로 물리적 방호를 검증하려는 역할 확대는, 국제적인 권고에 따라 물리적 방호 체제를 구축하고 또한 원자력 활동이 활발한 국가들에게 또다른 부담을 줄 수 있기 때문이다.

그러므로 현재의 IAEA의 지원 활동이 어느 정도 진전되고, 그 결과 각국의 국가 핵물질 방호 체제들이 엄격하게 유지 및 관리되고 있다는 국제적 컨센서스가 이루어지고 난 다음 단계에서, IAEA 차원에서 각 국가가 수행하고 있는 국가 핵물질 방호 체제를 검증하는 것이 타당한지를 논의할 수 있을 것이다.

그러므로 IAEA는 현재와 같이 각 국가의 물리적 방호 체제의 효율성을 증진하고 개선하는 데 지원하고, 관련 전문가들을 훈련시키며, 또한 핵물질의 불법 거래에 대한 정보 센터로서의 역할을 강화하기 위한 노력을 당분간 지속하여야 할 것이다. ☞